

553.43

У 69

Н. Н. Урванцев

# НОРИЛЬСК

1969 г.

ПРОИНВЕНТАРИ ОВАННО

НА 31.10.2022

553.43

у-69

Урванцев Н.Н.

558157

НОРИЛЬСК.

58 коп.

3335.88

1432-93

25.01.95-ТБ



20-98

228-98

1503-94

31.03.99ТБ

14.04.00 - ГРЕЧУЩЕЕ

3344-00

05.03.02-

ПЕРЕМЕТ

534-12

558 157

Н. Н. УРВАНЦЕВ

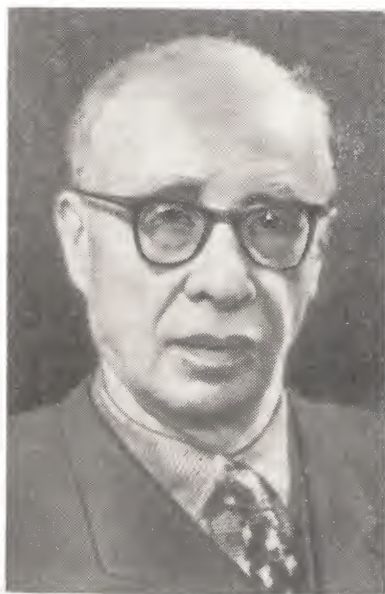
# НОРИЛЬСК

*ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ОСВОЕНИЯ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ РУД  
СИБИРСКОГО СЕВЕРА)*

551855



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»  
Москва 1969



*НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ УРВАНЦЕВ*



Молодое, еще не окрепшее Советское государство только начинало подниматься после разрухи и интервенции. Шел девятнадцатый год.

Вниз по Енисею медленно полз небольшой пароходик. Среди пассажиров — коренных сибиряков — обращал на себя внимание высокий худощавый молодой человек в фуражке горного инженера и в очках. Он редко покидал палубу, не взирая на изменчивую погоду, и почти не расставался с биноклем.

Этот рейс был знаменательным фактом в освоении Советской Арктики — он послужил началом выявления горных богатств Норильского района.

Худощавый молодой человек, направлявшийся в 1919 г. вниз по Енисею, теперь широко известный геолог-полярник Николай Николаевич Урванцев, незадолго до этого окончил горное отделение Томского технологического института. Н. Н. Урванцев — научный сотрудник только что организованного Сибирского отделения Геологического комитета — был направлен в низовья Енисея для изучения угленосных отложений и поисков месторождений каменного угля.

В 1918 г. было принято постановление об освоении Северного морского пути. Для решения этой проблемы нужен был каменный уголь, месторождения которого следовало искать поблизости от проектируемой трассы. В этом отношении очень благоприятны были низовья Енисея, куда могли заходить морские пароходы. К тому же после весенних половодий по берегам Енисея встречались куски каменного угля, которые вряд ли могли быть принесены издалека.

Ответственное задание и радовало, и тревожило молодого геолога. Он был горд, что на него пал этот выбор, но понимал, какие большие трудности могут встретиться в таком почти неисследованном крае с суровым арктическим климатом. Кроме того, выделенные на экспедицию средства были весьма ограничены, и снаряжение мало приспособлено для работы в Арктике.

Прибыв в Дудинку, — тогда небольшой поселок из десятка бревенчатых домов, — Урванцев приступил к обследованию берегов

Енисей и устьевых частей впадающих в него рек: обследовал все прибрежные зоны от Дудинки до Усть-Порта, но никаких признаков каменноугольных месторождений не обнаружил.

Наступила ранняя арктическая осень, приближалась зима с долгой полярной ночью. Молодому геологу нужно было самому срочно принимать решение. Пришлось на свой риск перебазироваться в долину р. Норильской на 75 км в сторону от Енисея (от с. Дудинки), где еще с давних времен были известны осыпи каменного угля.

Здесь Урванцев работал от зари до зари, и не только как геолог, но и как забойщик. От кайла и лопаты ладони покрывались мозолями, рвались одежда и обувь. Но он не забывал, что дозны необходимо выявить и обосновать достаточно крупные запасы каменного угля, чтобы к следующему году получить ассигнования на промышленную разведку каменноугольного месторождения.

Предварительные результаты обнадеживали геолога, вдохновляли его, поддерживали энтузиазм. Уже теперь можно было с уверенностью сказать, что месторождение крупное, и его необходимо разведать.

Но это не все! Поблизости от угольного месторождения Урванцев обнаружил остатки медеплавильной печи, построенной купцом Сотниковым еще в 1868 г. Оказалось, что здесь добывались глинистые сланцы, пропитанные медной зеленью. Как установил Урванцев, это скопление зелени в сланцах было небольшим медным месторождением, не заслуживающим серьезного внимания. Однако источником меди должны быть какие-то коренные руды, залегающие глубже. Следовало тщательно изучить геологические условия, сопутствующие появлению медной зелени.

Наступившая зима прервала исследования Урванцева. Вернувшись из этой первой экспедиции, молодой геолог представил на рассмотрение Горного совета ВСНХ составленный им проект разведки Норильского каменноугольного месторождения с помощью шурфов. В 1920 г. Горный совет утвердил этот проект и назначил Урванцева начальником разведочной экспедиции.

Экспедиция, состоявшая из 15 человек, прибыла в район работ в период весенней распутицы. Хотя доставка к месту разведки и проходка шурфов были очень трудными из-за большого притока воды, никто не унывал: коллектив подобрался дружный, преимущественно молодежь — студенты.

Часть выработок была заложена Урванцевым для выявления коренного источника медной зелени. Один из шурфов вскрыл темно-серую массивную горную породу (трапп-долерит) с вкрапленностью сульфидов — медного колчедана, пирротина, пентландита (минерала никеля). Это было новое, никому раньше не известное медно-никелевое месторождение.

Осенью голодные (продукты кончились), в рваной одежде и обуви, но веселые исследователи возвращались в Дудинку. Впереди шагал неутомимый Урванцев...

Летом 1921 г. он заложил в Норильске первую разведочную штольню на каменный уголь, а затем восемь человек во главе с Урванцевым остались на зимовку в бревенчатом домике, построенном экспедицией. Нужно было изучить условия разведки месторождения зимой, доказать, что и в полярную ночь можно успешно добывать уголь.

Наладив проходку штольни в зимних условиях, Николай Николаевич принялся сам за топографическую съемку окрестностей Норильска и, для ее увязки, за определение астрономических пунктов. Почти всю зиму, за исключением самого темного времени



Рис. 1 Болок — домик из оленьих шкур на полозьях.

полярной ночи, Урванцев прожил в передвижном меховом чуме на нартах, которые, как и другие нарты этого небольшого отряда, перевозились оленями (рис. 1). Морозы доходили до  $52^{\circ}\text{C}$ , но он не сдавался, и к весне 1922 г. окрестности Норильска были нанесены на карту.

Пока производились изыскания для прокладки стокилометрового железнодорожного пути от Норильска до Дудинки, Урванцев решил выяснить, насколько судоходна р. Пясина, в которую впадает р. Норильская, чтобы использовать этот водный путь для транспортировки угля к Карскому морю.

Проплыв впятером (Урванцев с четырьмя членами экспедиции) всю Пясины на рыбацкой лодке, исследователи приступили к изучению морского побережья между устьем Пясины и Диксоном, продвигаясь по морю все на той же лодке. И вот здесь, на берегу Карского моря, Урванцев обнаружил почту Амундсена, которую должны были доставить в Диксон члены его экспедиции — Тессем и Кнудсен, трагически погибшие. В 2 км от Диксона был найден скелет Тессема.

Русское географическое общество присудило Н. Н. Урванцеву, как выдающемуся путешественнику, золотую медаль имени Пржевальского, а от Норвежского правительства он получил именные золотые часы в благодарность за содействие, оказанное «... в деле розысков норвежцев Кнудсена и Тессема, исчезнувших в Сибири», как значилось в приложенной грамоте.

Ко времени возвращения Урванцева из экспедиции 1922 г. были произведены полные анализы норильской руды. Кроме никеля и меди в ней было обнаружено значительное содержание платины. Теперь требовалась детальная разведка Норильского рудного месторождения с подсчетом запасов полезных ископаемых. Проект работ, составленный Н. Н. Урванцевым, был утвержден ВСНХ, и

Николай Николаевич снова был назначен начальником разведочной экспедиции.

В 1923 г. Урванцев заложил первую штольню на открытом им медно-никелевом месторождении. Это месторождение он назвал Норильск I, а гору, где оно расположено, — горой Рудной.

В этот же период в жизни Урванцева произошло большое событие — он встретил девушку, Елизавету Ивановну, которая стала его женой и верной спутницей в его самых рискованных героических походах (рис. 2).

Первая же доставка молодоженов к месту

работ не обошлась без опасного приключения. В начале зимы на тройке отборных оленей Николай Николаевич надеялся за один день доехать с женой из Дудинки в Норильск. Поэтому ни спальных мешков, ни шкур для подстилки у них с собой не было. В дороге разразилась сильная пурга. Пришлось остановить оленей и привязать их к перевернутым нартам, для себя же — рыть яму в снежном сугробе и переждать в ней лежа — прямо на снегу...

Всю зиму 1923—1924 гг. велась разведка Норильского рудного месторождения с систематическим опробованием и подсчетом запасов. Урванцев мало отдыхал и в выходные дни. Он вел большую



Рис. 2. Слева направо: завхоз А. И. Левкович, Н. Н. Урванцев, лекпом Е. И. Урванцева. Норильск, май 1923 г.

общественную работу: читал горнякам лекции по геологии, рассказывал о значении Северного морского пути и о той роли, которую предстоит сыграть Норильску в этом важном деле.

В результате некоторых неувязок планирования геологоразведочных работ к весне 1924 г. экспедиция Урванцева лишилась финансирования. Чтобы получить деньги у Геолкома, в далекий Ленинград отправилась, невзирая на весеннюю распутицу, тогда еще совсем юная Елизавета Ивановна. Она передвигалась сначала на оленях, лошадях и собаках, а затем целый месяц тянула бечевой лодку против течения, но цели достигла и отстояла необходимые средства, хотя и с большим трудом.

Осенью 1924 г. экспедиция закончила намеченную разведку. Теперь эксперты должны были на основании результатов опробования и подсчета запасов произвести оценку месторождения, чтобы спроектировать промышленную разведку и подготовку его к эксплуатации.

Но на этот раз некоторые специалисты в Геологическом комитете, очевидно проявляя излишнюю осторожность, не согласились с выводами Николая Николаевича. Свое отрицательное заключение они мотивировали предполагаемой ими нерентабельностью месторождения, так как мелковкрапленные норильские руды нуждались, по их мнению, в слишком дорогом обогащении.

Геологический комитет постановил прекратить разведку Норильского месторождения, а Урванцева перевести на исследования ленских угольных залежей. Пропадал огромный труд пионеров Норильска, возглавляемых Урванцевым. Но Николай Николаевич отказался ехать на Лену и послал Председателю Президиума ВСНХ СССР Ф. Э. Держинскому письмо, в котором он отстаивал продолжение работ в Норильске.

Вскоре Держинский вызвал Урванцева, познакомил его со своим личным секретарем, Павлом Сергеевичем Алпиловым, которого назначил начальником предстоящей норильской экспедиции. Н. Н. Урванцев был назначен его заместителем и научным руководителем экспедиции.

Экспедицию обеспечили всем необходимым для жизни и работы в суровых условиях Арктики. Работать в Норильске пригласили ряд крупных специалистов. Николай Николаевич, таким образом, был разгружен от значительной части хозяйственных и организационных забот и мог отдаться полностью любимым геологическим исследованиям.

Прежде всего необходимо было изучить огромное «белое пятно», окружающее Норильское месторождение. В 1926 г., произведя геологическую съемку, Урванцев открыл новое медно-никелевое месторождение в 6 км от первого и назвал его Норильск II.

Затем Николай Николаевич приступил к обследованию р. Хантайки, которая его особенно интересовала. Она была нанесена на карте пунктиром по опросным данным. В 1928 г. на самодельных брезентовых лодочках, подобных индейским пирогам, он с двумя



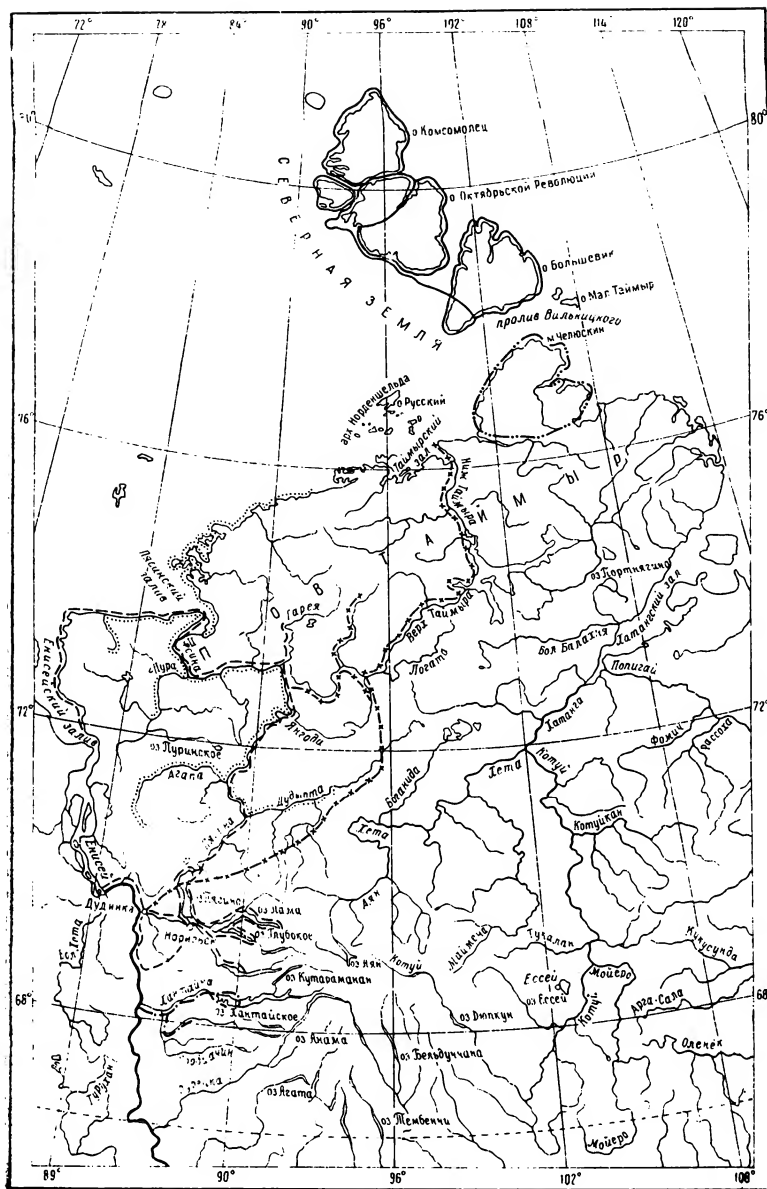


Рис 3

Маршруты Н. Н. Урванцева

- |           |    |       |  |
|-----------|----|-------|--|
| 1914-1926 | 22 | — — — | Миршуты по изучению Норильского р-на                                       |
| 1928      | 2  | — — — | Плавание по р. Хатанга   |
| 1928      | 2  | — — — | Таймырское путешествие   |
| 1930-32   | 2  | — — — | Исследование Северной Земли  |
| 1933-34   | 2  | — — — | Зимовка на о-ве Сапуила  |
| 1943-48   | 2  | — — — | исследование штер Минина, Писме, Писинского залива, побережья моря Лаптева |

братьями Корешковыми, встречая неожиданные препятствия, прошел всю Хантайку (рис. 3), оказавшуюся почти в два с половиной раза длиннее, чем она значилась на карте!

Пока Николай Николаевич путешествовал по неведомой Хантайке, Елизавета Ивановна училась в Ленинградском медицинском институте. Попутно ей было поручено Н. Н. Урванцевым следить за изготовлением разборной лодки, выполняемой в Ленинграде по его чертежам. Лодка была готова, а Геолком не торопился с оплатой. Это могло сорвать намеченный Урванцевым маршрут по рекам Верхней и Нижней Таймыре. И вот студентка-медичка нанялась прачкой в больницу, чтобы вовремя оплатить заказ своего мужа.

В суровую зиму 1929 г., когда трещали пятидесятиградусные морозы, Урванцев с тремя сотрудниками на разборной лодке двигался на север к бассейну Верхней Таймыры. Путешественники достигли устья р. Горбиты и здесь встали на весновку.

В течение лета 1929 г. на разборной лодке с приспособленным к ней мотором Урванцев со своими спутниками спустился вниз по Верхней и Нижней Таймыре до Карского моря и затем поднялся обратно. В результате двух пересечений, в 1922 г. — по р. Пясине и в 1929 г. — по р. Н. Таймыре Н. Н. Урванцевым была составлена первая схематическая геологическая карта Таймырского полуострова, которая правильно отражала зональное строение Таймыра.

Летом 1931 г. Н. Н. Урванцев в качестве научного руководителя отправился в экспедицию на Северную Землю с начальником экспедиции Г. А. Ушаковым, радистом В. В. Ходовым и охотником С. П. Журавлевым (рис. 4). Экспедиции предстояло провести на Северной Земле две зимовки и произвести топографическую и геологическую съемки всего архипелага (рис. 5). До этого была нанесена на карту лишь часть берега Северной Земли. Ни ее размеры, ни конфигурация пока не были известны (рис. 6).

В 1932 г., ко времени прихода в район Северной Земли ледокольного парохода «Сибиряков», который шел по Северному морскому пути первым сквозным рейсом за одну навигацию, карта Северной Земли Урванцевым была уже составлена. Он вручил ее капитану «Сибирякова» Воронину, что помогло впервые в истории обойти Северную Землю северным вариантом.

За успешные результаты Североземельской экспедиции Николай Николаевич был награжден орденом Ленина.

В конце 1932 г. при организации Главсевморпути Н. Н. Урванцев был назначен заместителем директора Всесоюзного Арктического института.

В 1933 г. он руководил экспедиционными работами в Лено-Таймырском и Североземельском районах и остался зимовать вместе с застрявшим во льдах около Восточного Таймыра караваном, состоящим из трех судов.

В начале зимовки на о. Самуила им была выстроена из фа-



Рис. 4. Н. Н. Урванцев в маршруте. Северная Земля, 1930—1932 гг.

перы, войлока и опилок жилая база в виде четырех помещений. Семнадцать человек, в том числе и Елизавета Ивановна, работавшая судовым врачом, остались на зимовку.

За зиму 1934 г. впервые в истории Арктики Николай Николаевич прошел на двух полугусеничных автомашинах (вездеходах) вокруг северной оконечности Таймырского полуострова, доказав применимость механического транспорта для исследовательских работ и грузовых перевозок в полярных условиях (рис. 7).

В 1935 г. Высшей аттестационной комиссией Н. Н. Урванцеву были присуждены без защиты диссертации ученая степень доктора геолого-минералогических наук и ученое звание действительного члена научно-исследовательского института. Тогда же Автодор премировал его за успешный пробег по Северному Таймыру на первых советских вездеходах легковой машиной — «газиком». Для Урванцевых, страстных спортсменов, это был приятный сюрприз.

Н. Н. Урванцев по праву пользуется славой первооткрывателя



Рис. 5. Полярная станция на о-вах Седова. Лето 1931 г.

норильских богатств и крупнейшего арктического ученого с мировым именем.

Будучи руководителем геологических работ Норильского комбината, Николай Николаевич сам лично проводил полевые исследо-



Рис. 6. Астрономический пункт на о. Большевик. У пирамиды Н. Н. Урванцев

вания, иногда в районах, далеко отстоящих от Норильска: в 1943 г. по р. Дудыпте и соляному куполу сопки Чайдах, в 1944 г. в районе шхер Минина на Западном Таймыре, в 1947—1948 гг. по побережью моря Харитона Лаптева.

В дальнейшем, в течение нескольких лет Н. Н. Урванцев осуществлял большую работу по составлению и редактированию трудов по геологии и полезным ископаемым Норильского района и серии карт: геологических, тектонических, четвертичных отложений и др.

В 1956 г. Николай Николаевич вернулся в Ленинград и стал работать в Институте геологии Арктики.

В настоящее время Н. Н. Урванцев ведет в Институте геологии Арктики большую работу, нередко выезжает на междуведомственные геологические конференции в Красноярск и Норильск, а также в поле для консультации геологов Енисейских и Таймырских экспедиций, где он передает свои знания и опыт молодым геологам.

Научные труды Урванцева весьма многосторонни и актуальны для развития горной промышленности на Крайнем Севере СССР.

Еще в 20-х годах Николай Николаевич опубликовал свыше десяти геологических работ, в которых получила отражение его

научная деятельность и были намечены прогнозы по угленосности и медно-никелевому оруденению Норильского района, а также указаны пути дальнейшего изучения тогда еще труднодоступного края. В ряде работ он осветил особенности четвертичного оледенения исследованной им области. Некоторые статьи Урванцева за этот период посвящены рационализации геофизических работ и геологической съемки в Арктике.

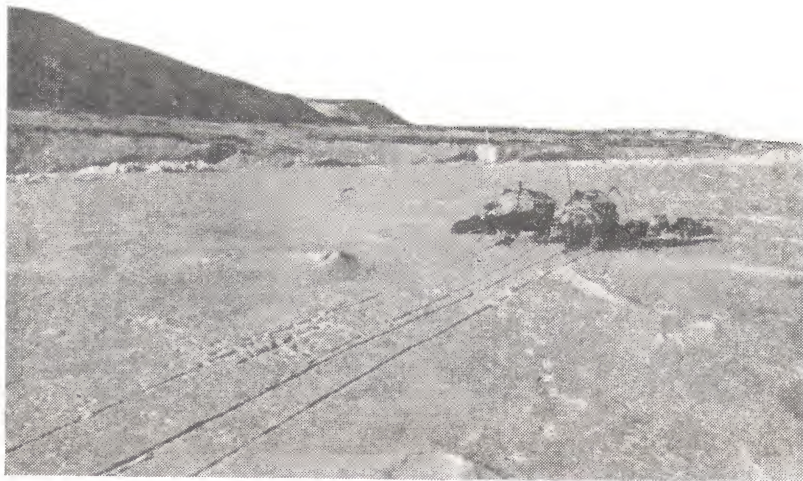


Рис. 7. Маршрут вдоль восточного берега о. Большевик

Особенно широко развернулась научная деятельность И. Н. Урванцева в 30-х годах, после его экспедиции на Центральный Таймыр и Северную Землю. С 1930 по 1937 г. им опубликовано более сорока научных трудов. Наряду с проблемами медно-никелевых и железных руд, каменного угля, каменной соли и других полезных ископаемых изученных им районов, Николай Николаевич уделял в своих трудах большое внимание перспективам нефтеносности Лено-Енисейского междуречья.

Ряд работ посвящен транспорту и строительству — «Механический транспорт в Арктике», «Роль Северной Земли в проблеме Северо-Восточного прохода», «К вопросу о постройке угольного порта в устье Лены», «К вопросу о наиболее рациональном типе построек в Арктике».

В тяжелые 40-е годы и начале 50-х, когда Урванцев безвыездно находился в арктической части Красноярского края, помимо большой и сложной производственной работы в Норилкомбинате, он много энергии вложил в создание научных трудов. Николай Нико-



лаевич написал и частью опубликовал за этот период ряд работ, посвященных геологии и полезным ископаемым Норильского района, горно-промышленным перспективам всей Лено-Енисейской области, проблеме бездорожного транспорта на Севере, а также истории изучения и освоения минеральных богатств Советской Арктики.

К концу своей деятельности в Норилкомбинате Н. Н. Урванцев, как уже отмечалось, возглавил большую работу по составлению многочисленных трудов, детально освещающих геологию и минеральные богатства Норильска и его района. Николай Николаевич был не только главным редактором их, но и написал лично большую часть.

Как в период своей деятельности в Норилкомбинате, так и в последующие годы — в Институте геологии Арктики — Урванцев составил серию листов мелкомасштабной и среднемасштабной геологических карт и карт полезных ископаемых северо-западной части Сибирской платформы и написал много работ по геологическому строению, магматизму, тектонике, полезным ископаемым и проблеме их поисков в этом регионе. Общее количество научных трудов Н. Н. Урванцева превышает сто. Большая часть их опубликована. Кроме того, он является редактором многочисленных Трудов Института геологии Арктики и информационных сборников, а в настоящее время является ответственным редактором Ученых записок этого института.

За выдающиеся научные открытия Н. Н. Урванцеву Всесоюзным географическим обществом была присуждена в 1959 г. Большая Золотая медаль.

Николай Николаевич не только непрерывно ведет весьма важную научную работу, но и охотно делится своими знаниями и опытом с молодыми геологами.

Круг интересов Н. Н. Урванцева не замыкается геологией. Он в совершенстве освоил фотографию. За последние годы у него больше достижения по цветным фотоснимкам.

Николай Николаевич и Елизавета Ивановна заядлые спортсмены и охотники. Лыжи, лодки, прогулочные и спортивные автопробеги играют в их жизни и теперь немалую роль. Ведь Урванцевы заняли первое место в автомобильных соревнованиях по маршруту Ленинград — Москва, посвященных XXII съезду КПСС.

Если Вы встретите Урванцевых зимой в поезде с ружьями за плечами, направляющихся в Новгородскую область, это значит, что знакомый егерь известил их о предстоящей охоте на медведя.

Если же Вы увидите в Институте геологии Арктики пожилого высокого худощавого человека, который бежит вверх по лестнице, перемахивая через две ступеньки, то не ошибетесь, если признаете в нем Николая Николаевича Урванцева. Трудно поверить, что ему уже идет восьмой десяток.

*В. А. Вакар*

Далеко за Северным полярным кругом, к востоку от р. Енисей, почти на 70° северной широты на границе безлесной Енисейской тундры за годы Советской власти вырос крупнейший в Советском Союзе медно-никелевый горнометаллургический комбинат и при нем г. Норильск.

51855 Все, что здесь сделано, начиная от первоначальных геологических исследований и разведок и кончая строительством мощных заводских корпусов, рудников, шахт, многоэтажных городских зданий, возведено в советское время. Только соединенными усилиями советского народа, вооруженного современной техникой, оказалось возможным создать крупнейшее промышленное предприятие на Крайнем севере. Лишь социалистический строй позволил приступить к промышленному использованию горных богатств Заполярья.

Бездорожье, безлюдье и крайне тяжелые климатические условия ранее были почти непреодолимым препятствием для освоения полярных областей. Однако и тогда, несмотря на все трудности, предпринимались попытки освоить север Приуралья и Сибири, ибо русская земля всегда была богата предприимчивыми людьми. Но эти попытки в условиях феодальной боярской, а затем мелкопоместнической помещичье-крепостнической и капиталистической России, были обречены на неудачу. Лишь первоначальный период освоения русского севера (XVI—XVII вв.) характеризовался бурным развитием. Энергично росшее тогда Московское государство, стремясь захватить пустынную в то время Сибирь и ее северные окраины, всемерно поощряло проникновение туда вольных землепроходцев. Всюду, вплоть до побережья Студеного моря, рассылались служилые люди в поисках новых земель и для сбора государственного ясака. Однако вскоре в результате изменившейся политической обстановки интересы русского государства направились на запад — к границам Польши, Ливонии и на юг — к границам Крыма. Не получая поддержки извне, север стал быстро гложиться, обезлюдел и вновь начал оживать и развиваться только спустя 300 лет — уже при Советской власти.

Освоение русского и, в частности, Енисейско-Ленского севера, таким образом, происходило в три этапа: 1) древнейший, охватывающий период XIII—XVII вв.; 2) XVIII—XIX вв.; 3) XX вв., после Великой Октябрьской революции.

Эти последовательные этапы развития повторяются и в истории изучения и освоения Норильска и его района. До Великой Октябрьской революции было несколько индивидуальных попыток использования горных богатств Норильска, о которых тогда, кстати сказать, имелись лишь самые смутные представления. Но все попытки были эпизодичны и не оставили значительного следа в хозяйственной жизни края.

## ПЕРВЫЙ ЭТАП ОСВОЕНИЯ ЕНИСЕЙСКО-ЛЕНСКОГО СЕВЕРА (XIII—XVII вв.)

Горные богатства севера, а тем более их промышленное использование, мало интересовали первых русских землепроходцев. «Мягкая рухлядь»: соболь, чернобурая лисица, сиводушка, голубой песец — вот что было основным предметом целеустремлений и чаяний многочисленных землепроходцев, служилых людей и просто искателей приключений и наживы.

Впервые восточные славяне проникли на Европейский север видимо еще в VI в. Готский писатель того времени Иордан сообщает, что племена славян вели торговлю с Югрой, как тогда называли район Большеземельской тундры, Полярного Урала и Зауралья (Белов, 1956). Достоверные сведения об этом имеются в новгородских грамотах XI в., относящихся к периоду начала расцвета Великого Новгорода. В то время бояре и купцы посылали дружины смердов и вольных людей на север для организации зверовых и рыбных промыслов, а также для сбора дани в виде пушнины с местного населения. Так, например, в Новгородской летописи того времени упоминается плавание 1032 г. новгородского посадника Улеба на восток от устья Северной Двины к «Железным Воротам». Последние, по мнению В. Ю. Визе (1948), представляют собой какой-то путь в Зауралье, через горы Полярного Урала, а по предположению М. И. Белова — пролив Карские Ворота на Новой Земле. В другой новгородской грамоте 1137 г. указывается, что «ходиша люди стариин воевати на Югру и Самоядь» (Визе, 1948, стр. 14).

К концу XII в. весь район Большеземельской тундры, Печора, Полярный Урал и Приобское Зауралье были, по-видимому, полностью подчинены новгородцам, собиравшим дань с местного населения. Но новгородская вольница здесь не остановилась, она продвигалась все дальше и дальше на восток — туда, где ее не могла достать тяжелая и властная рука «больших людей Новгородских». В четвертой новгородской летописи упоминается большой поход

1263—1264 гг. новгородской дружины на восток в низовья р. Оби. «Той зимы с Югры Новгорода приихаши, дети бояршина и молодши люди и воеводи... воеваше по Оби реки и до моря, а другая половина рати на верх Оби воеваша» (Белов, 1956, стр. 35).

Особенно энергично происходило проникновение русских в Зауралье после основания в 1435 г. Соловецкого монастыря, ставшего главным военным и торговым форпостом Новгорода на Европейском Севере. Отважные землепроходцы на ладьях-кочах ходили не только вдоль морского побережья на восток, но пускались и в открытое море на север и северо-восток. Во время этих плаваний русскими были открыты острова Новая Земля и Шпицберген, вероятно известные им еще в XIII в., т. е. задолго до того, как об этих землях узнали в Западной Европе (Обручев, 1964). Англичанин Стифен Борро, один из первых западноевропейских мореплавателей, в 1556 г. неудачно искавший морской путь из Европы в Индию вокруг северных берегов Евразии, писал, что он встретил у берегов Колы и Мурмана до 30 русских парусных ладей, а в Мезенском заливе более 20 (Визе, 1948). При дальнейшем плавании на восток С. Борро подошел к неизвестной ему земле, у которой тоже встретил русскую ладью. Находившиеся в ней люди рассказывали, что эта земля называется «Новой Землей», и к ней уже давно ходят русские на промысел «рыбьего зуба», как тогда назывались моржовые клыки, ценившиеся дороже слоновой кости.

Для торговли и сбора дани русские ходили морем на восток вдоль полярного побережья до Карской губы, далее волоком по системе рек Мутной и Зеленой пересекали южную часть нередко блокированного льдами (с севера) полуострова Ямал и попадали прямо в воды Обско-Тазовской губы.

Здесь при устье р. Таза, вероятно, еще в XIV в. возник торговый поселок, где велся меновой торг с местным и приезжим с Енисея населением. Поселок этот рос, развивался и в самом начале XVII в. (в 1601 г.) был превращен в укрепленный пункт — г. Мангазею, куда московское правительство назначило своего официального представителя — воеводу — и достаточное количество войска для охраны. «Государь, царь и великий князь Борис Федорович Всея Руси — так гласит наказ 1603 г. — велел Федору Юрьевичу Булгакову быти на своей государевой службе в Мангазее..., а служилых людей козаков и стрельцов с отаманом велено послать 50... да с Березова с отаманом 50... Будучи в Мангазее над служилыми людьми смотрети и беречи накрепко, чтобы они не воровали и не грабили и мангазейской самояди и торговым людям насильства не чинили... А береженье в остроге держать великое... чтобы по караулам были сторожи крепкие... И ныне государь, царь и великий князь Всея Руси указал в Мангазее поставить гостиный двор торговати с самоядью... А как они свои товары испродадут... с тех торговых людей десятинную пошлину збирати... и давать им пропускные грамоты...» (С. Миллер, 1941, стр. 173).

К началу XVII в. Мангазея представляла собой крупный тор-



говый и административный центр. Это был город более чем с 500 жилых домов и крепостью-острогом, обнесенным крепкой деревянной стеной с пятью башнями. Внутри ее располагались воеводский и гостиный дворы, съезжая изба, таможня и другие официальные учреждения. Здесь жило более 1000 человек, а во время ярмарки в период навигации собиралось до 2350 одних только торговцев (Белов, 1956). Торговые обороты этого первого в мире заполярного города достигали 100 тыс. рублей, что по тому времени составляло громадную сумму, равную многим десяткам миллионов рублей на современную валюту.

Раскопки, предпринятые в 1968 г. археологической экспедицией Арктического и Антарктического института под руководством проф. М. И. Белова, обнаружили здесь существование рудного двора, где велась плавка медной руды на медь. Анализ найденных при раскопках остатков меди показал в ней присутствие никеля, что характерно для окисных медных руд Норильска. Эти руды выходят на поверхность у подножия горы Рудной и хорошо заметны ярко-зелеными и синими расцветками. Во времена Мангазеи, да и позднее, вплоть до нашего времени, через Дудинку шел зимний торговый путь на Хатангу мимо Норильска. При этих обстоятельствах добыть и вывезти несколько нарт богатой руды не составляло труда для предприимчивых людей. В XIX в. дудинский купец К. П. Сотников заложил на месте старинных разработок мангазейских рудознатцев штольни.

Многочисленные парусные суда-кочи доставляли в Мангазею морем хлеб и другие продукты, а также различные товары, нередко иностранного происхождения. Весь путь от Архангельска до Мангазеи продолжался при благоприятных обстоятельствах всего 4 недели, как это видно из отписки 1616 г. Тобольского воеводы Куракина в Москву (Миллер, 1941, стр. 232). «От Архангельска города в Мангазею во всяа годы ходят кочами многие торговые и промышленные люди со всякими немецкими<sup>1</sup> товарами и хлебом. А поспевают морем в Карскую губу от городу в две недели. А из Карской губы в Мутную реку вверх до волоку ходят пять ден, а волоком итти и кочи таскать версты полторы. А переволокши с волоку опуститься кочами в Зеленую реку и итти вниз четыре дни. А от Мутные реки всего до Мангазеи ходу две недели».

Опираясь на Мангазею, русские землепроходцы постепенно стали проникать все дальше и дальше на восток в пределы собственно Таймырского края. Они поднимались вверх по р. Тазу, откуда волоком перебирались на р. Турухан, а по последней плыли вниз до впадения ее в р. Енисей. Здесь при устье р. Турухан в 1609 г. был основан г. Туруханск, который с 1672 г. и до конца XIX в. был главным административным центром всей Енисейско-Ленской области, называвшейся тогда Туруханским краем.

---

<sup>1</sup> Все западные иностранцы назывались тогда «немцами», а их товары «немецкими».

Из Мангазеи и Туруханска русские землепроходцы спускались вниз по Енисею до его устья, а, поднимаясь вверх по правым притокам этой реки, целой системой волоков вскоре проникли на Лену, Пясину, Хатангу и Анабар.

Так, уже в 1610 г. двинянин Кондратий Курочкин спустился вниз по Енисею до его устья и прошел морем на р. Пясину, как это видно из грамоты 1616 г. (Миллер, 1941, стр. 232—233). «... Сказывал де двинянин, торговый человек Кондрашко Курочкин, в прошлом де 118 году<sup>1</sup> был он в Мангазее, а из Мангазеи прошел на Енисею к Николе на Турухан. И он Кондрашко поговоря с двиняны торговыми людьми с Осипко Шипуновым со товарищи, сделали кочи и пошли на промысел в реку в Пясину и шли вниз по Енисею до Енисейского устья четыре недели и пришли на Енисейское устье во Петрово заговенье<sup>2</sup>... И устье де Енисейское занесло от моря льдом, а лед был в толщину сажень 30 и более<sup>3</sup>. А падает до Енисея в морскую губу Студеного моря, которым ходят немцы из своих земель кораблями ко Архангельскому городу. А проезд с моря к Енисейскому устью есть. И стояли они на Енисейском устье за льдом недель пять... был без перестани ветер с сиверу и хотели было назад воротитца. Да как потянул полуденный ветер и тем ветром лед из устья отнесло в море. В те поры и большими кораблями из моря в Енисею пройти было мочно. А Енисея де глубока, кораблями по ней ходить мочно же... И отнесло де лед от устья одним днем и они де выстали<sup>4</sup> из Енисея и поворотили вправо и шли подле берег губою два дни, да выехали в речку Пясину. А Пясины в море падает одним устьем, а как де из Енисея лед в море унесло, в те поры лед и из Пясины вынесло». С Енисея морским побережьем, а также реками и волоками русские проникли таким образом на Пясину, а оттуда и на Хатангу. Памятниками этого проникновения остались названия рек и речек, например «Волочанка» и «Волочок», кое-где сохранившиеся до наших дней.

В низовьях Енисея русские поднимались вверх по его правому притоку, р. Дудинке, до Боганидского озера, откуда вверх по р. Вологочан (в настоящее время Болгохток — *Н. У.*) волоком переваливали в другую р. Вологочан, впадающую в южную часть Пясинского озера. Название речек «Вологочан» является, несомненно, старинным русским названием «Волочан», искаженным впоследствии местным населением. Разделены эти речки низким заболоченным перевалом длиной около 1,5 км, который не мог служить препятствием для предприимчивых людей того времени. Из Пясинского озера они попадали в р. Пясину, а по ее правым притокам, рекам Дудыпте и Аваму через ряд озер и нешироких волоков перевали-

<sup>1</sup> В 7118 г. по летоисчислению того времени, считавшегося от сотворения мира по библии. Соответствует 1610 г. н. э.

<sup>2</sup> Первая половина июня нового стиля.

<sup>3</sup> Явное преувеличение.

<sup>4</sup> Выплыли.

вали уже в систему р. Хатанги — р. Хету. Левый ее приток — р. Волочанка, входившая в этот путь, до сих пор сохранила свое древнее название.

В 1935 г. этим путем доставлялись грузы с Енисея на Хатангу. Существовал даже проект использования его с целью создания сплошного Южно-Таймырского водного пути (Гидр. упр. ГУСМП, 1936), однако трудности и дороговизна работ в условиях вечной мерзлоты и полного бездорожья, а также быстрое развитие морского пути через пролив Вилькицкого заставили отказаться от этого плана. Тем не менее путь с Пясины на Хатангу был обстоятельно изучен и для него составлены лоцмейстерские карты. Оказалось, что волок, соединяющий Пясинский и Хатангский бассейны, имеет протяжение всего 2176 м, из них 906 м идет по озерам, 300 м — по болотам и всего 970 м — по низменной тундре. Столь же невелик и носит такой же характер волок по системе рек Вологочан из бассейна Енисея в Пясинский. Очевидно, Южно-Таймырский водный путь широко использовался в древнее время, когда реки являлись путями сообщения, а «персволакивание» ладей и грузов по водоразделам из одной речной системы в другую было основным способом передвижения славян уже в древнейшие времена. Таков был знаменитый путь «из варяг в греки» по системам Волхова и Днепра, волок по рекам Мутной и Зеленой на Ямале, с Таза на Турухан в бассейн Енисея, с верховьев р. Нижней Тунгуски на Лену через Переволочное и т. д. Южно-Таймырским путем русские проникли на Хатангу, вероятно, вскоре после того, как они вышли с Таза на Енисей, т. е. в самом начале XVII в. Об этом, например, свидетельствует сообщение представителя одной английской торговой компании Логана, в 1611 г. посетившего г. Пустоозерск, где ему один пермяк рассказал о существовании на востоке от р. Пясины другой большой реки, называемой Хатангой (Визе, 1948).

В начале Енисейско-Хатангского водного пути вскоре было основано укрепленное селение Дудинское. По одним сведениям оно было заложено в 1667 г. стрельцом Иваном Сорокиным, который был послан Енисейским воеводой на Пясины и Хатангу для сбора даней среди туземного населения. Сорокин построил на нагорной стороне Енисея у устья р. Дудинки ясачное зимовье, ставшее вскоре важным торговым центром Енисейского севера. По другим сведениям Дудинка возникла еще ранее, вскоре после плавания на низ Кондратия Курочкина.

Вообще в официальных источниках того времени многие события упоминаются со значительным опозданием. Так было с Мангазеей, официально основание которой относится к 1601 г.; так это было и с Дудинкой. Даже плавание Кондратия Курочкина в низовья Енисея в 1610 г. было далеко не первым, ибо на карте Сибири голландца Исаака Массы, составленной не позднее 1609 г. исключительно по русским данным, уже достаточно правильно нанесены низовья и устья как Енисея, так и Пясины (Визе, 1948).

Ряд поселений существовал и на пути волока между реками Пясиной и Хатангой. Об этом свидетельствуют развалины изб и целых поселков с обширными кладбищами, найденные гидрографической экспедицией Главсевморпути при исследовании Южно-Таймырского водного пути (Гидр. упр. ГУСМП, 1936). Это явно говорит об оживленном движении и жизни здесь в прежнее время, когда этот путь являлся тем основным, по которому шли русские землепроходцы с Енисея на Хатангу, Анабар и Оленек, где тоже было немало поселков. Следы их отмечали в своих отчетах еще участники Хатангского отряда Великой Северной экспедиции 1733—1743 гг.

Опыт плаванья Кондратия Курочкина и других показывает, что морской путь вдоль побережья в обход Таймырского полуострова был немаловажно труден и едва ли кому-либо удавалось пройти дальше Таймырского залива на восток морем. Автор склонен считать, что находки зимовья, снаряжения и старинных вещей у восточных берегов Таймыра на северном о. Фаддея и в заливе Симса (Белов, 1951; Окладников, 1951)— это следы похода русских, пришедших, скорее всего, речным путем и волоками с Енисея на Хатангу, откуда они двигались на север уже морем вдоль восточного побережья Таймыра на поиски новых земель. Если бы эти люди шли все время морским путем, то должны были плыть на кочах или других крупных судах. Однако каких-либо следов таких судов не обнаружено, найдены только обломки лодки, сделанной на нагелях без железных креплений (Окладников, 1951). Среди остатков пушнины не было ни шкур, ни волос белых медведей (Фоканов, 1951), множество которых бродило тогда по побережью и с которыми неизбежно должны были сталкиваться все, кто плыл морским путем. На изобилие белых медведей у Таймырского побережья даже сто лет спустя указывает участник Великой Северной экспедиции лейтенант Василий Прончищев. Он писал в своем дневнике, что на невзломанных льдах у островов Фаддея и Самуила на восточном побережье Таймыра «якобы какая скотина бродило много белых медведей» (Визе, 1948, стр. 71). Зато среди имущества зимовья о. Фаддея были обнаружены остатки шкур соболей, которые и сейчас водятся по Анабару. Значит именно речным путем, через волоки, а не морем ходили русские люди на Хатангу.

Значительную роль в деле освоения Енисейско-Ленского севера сыграл монастырь, основанный при устье р. Нижней Тунгуски, против г. Туруханска. Уже в XVI в. приписанные к монастырю служилые и работные люди занимались широким промыслом рыбы и морского зверя в Енисейском заливе и по р. Пясине. Здесь всюду было разбросано большое число промысловых изб, становищ и целых селений, остатки которых еще в 1922 г. встречала экспедиция Н. Н. Урванцева.

В 1619 г. по донесению тобольского воеводы Ивана Куракина, опасавшегося за целостность сибирских границ, морской путь в Мангазею был закрыт. «По сибирскому смотря делу, — писал в Москву еще в 1619 г. Куракин, — немцам в Мангазею торговать ездити

позволить не можно, да не токмо им ездити, ино-б, Государь, и русским людям морем в Мангазею от Архангельска города до немцев ездить велеть, чтоб на них смотря немцы дороги не узнали и приехав бы воинские многие люди сибирским городам какие порухи не учинили» (Миллер. 1941, стр. 233). В ответ на это донесение осторожное Московское правительство царя Алексея Михайловича, для которого так свежи еще были воспоминания Смутного Времени и польской интервенции Москвы 1610 г. издало строжайшее распоряжение: «по нашему указу поморских городов торговым и промышленным людям морем в Мангазею ходить не велено. А велено им ходить через Сибирские города и через Камень (Урал — *Н. У.*)... А буде которые русские люди пойдут в Мангазею большим морем и учнут с немцами торговати помимо нашего указа, а тем их непослушаннем и воровством и изменою, немцы или какие иные инземцы в Сибирь дорогу отыщут, тем людям за их воровство и за измену быти казненными злыми смертьми, а домы их велим раззорити до основания» (Визе, 1948, стр. 43).

На Ямальском волоке в 1620 г. был установлен специальный стрелецкий кордон, который задерживал всех проезжавших. Вместо морского было предложено пользоваться, как видно из указа, речным путем по системе волоков бассейнов Печоры, Камы и Иртыша. Но это было и медленно, и трудно. В результате торговля с Мангазеей стала быстро хиреть и клониться к упадку. Из-за постоянного недостатка хлеба в Мангазее вскоре возник голод, повальные болезни, а в 1642 г. произошел большой пожар, истребивший значительную часть города. В 1654 г. Мангазейский таможенный голова Саблин, жалуясь на пришедшие плохие времена, пишет, что ранее, до закрытия морского пути в Мангазею «проходило морем до 50 кочей и более. А теперь не стало ничего» (Белов, 1956, стр. 114). Закрытие морской торговли остро отразилось на жизни всего Енисейско-Ленского края. Промыслы по Енисею, Пясине и морскому побережью, не имея рынка сбыта, быстро захирели. Жившее в них русское население частью вымерло, частью разбежалось, а частью слилось с местным населением настолько, что совершенно забыло и свой родной язык и обычаи. Однако вплоть до Октябрьской революции в официальных документах пясинское население именовалось «затундринскими крестьянами», считалось и сами считали себя русскими, хотя ни чем не отличались от коренного населения.

С закрытием морского пути дальнейшее освоение русского севера продолжалось с юга, базируясь главным образом на Туруханск и Енисейск. В 1630 г. по распоряжению Енисейского воеводы енисейский казак Михаил Стадухин «со товарищи» пришел на Лену для сбора ясака. Путь их шел по Енисею до Туруханска, а затем по Нижней Тунгуске вплоть до верховьев, откуда отряд волоком пробрался в верховья р. Вилюя, по которой сплыл до р. Лены, где спустился два года, в 1632 г., другой русский землепроходец — каза-



чий сотник Петр Бекетов — основал укрепленный пункт — Якутский острог. Немногим больше 10 лет спустя тот же Стадухин проплыл на кочах вдоль морского побережья от устья р. Лены уже до р. Колымы, а в 1648 г. устюжанин родом, якутский казак Семен Дежнев обогнул северо-восточную оконечность Азии, названную теперь в его честь мысом Дежнева (Визе, 1948; Белов, 1956, стр. 165). Таким образом, за 47 лет, протекших от основания Мангазейского острога, русские люди, прошли все северное побережье Сибири протяжением свыше 6000 км вплоть до западных берегов Америки, известных русским задолго до того, как они были колонизованы американцами.

Очевидно, к середине XVII в. вся территория Таймырского края, за исключением, возможно, самых северных ее окраин, — п-ва Челюскина, была русским достаточно хорошо известна. Однако сведения о полезных ископаемых края в это время были чрезвычайно скудны.

### **ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРАЯ И ПЕРВЫЕ ПОПЫТКИ ОСВОЕНИЯ НОРИЛЬСКА (XVIII—XIX вв.)**

Прекращение плаваний Северным морским путем в XVII в. в корне изменило экономические условия Енисейско-Ленского севера. Торговля захирела и край быстро обезлюдел, так что, например, вместо 10 населенных пунктов и еще большего количества промысловых становищ по р. Пясинне и Енисейско-Пясинскому побережью к концу XVII в. не осталось ни одного.

Сведения о географии края оказались в значительной мере утраченными и впоследствии пришлось заново открывать многое из того, что было известно раньше. Так, например, р. Пясина, ее низовья и устье правильно были нанесены автором на карту лишь в 1922 г., хотя более чем за 300 лет до этого сюда ежегодно морем приходили русские суда с хлебом и другими припасами. Первое упоминание о Норильском районе встречается в дневнике Харитона Лаптева, участника Великой Северной экспедиции 1733—1743 гг. «А река Пясина, — пишет Х. Лаптев, — вышла из озера Пясинского. Озеро это мелкое, но токмо серединою идет глубокая вода от реки Норильской в него впадающей» (Миддендорф, 1860).

Любопытно происхождение этого слова. Норилом или норылом и сейчас у местных рыбаков называется длинная, тонкая и узкая пластина из дерева для продергивания подо льдом через проруби тетивы ставных сетей при подледном лове рыбы. Этот промысел ранее на р. Норильской был широко распространен; в XVI—XVII вв. район был густо населен русскими, главным образом приписными работными людьми Туруханского монастыря, ведшими обширные рыбные и зверовые промыслы вплоть до побережья. Слово же «норило», несомненно, представляет собой искаженное рус-

ское слово «ныряло», образно характеризующее гибкий шест, ныряющий в одну прорубь и выпырывающий в другую. От этого слова «норило» произошло и название реки Норильская, а от нее и старинное наименование местности Норильск<sup>1</sup>.

Великая Северная экспедиция была предпринята грандиозным даже в наших масштабах. По замыслу Петра I она должна была «провесть дорогу через Ледовитое море» и тем прочно связать наши восточные окраины и, в частности, Камчатку, с Европейской Россией. Экспедиция состояла из семи отрядов, которые в течение десяти лет, после невероятных трудов и лишений, засняли и впервые положили на карту все морское побережье от Белого моря до Камчатки включительно.

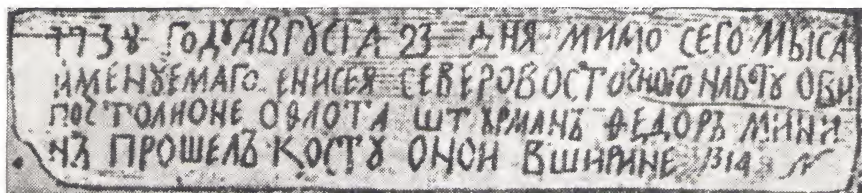


Рис. 8. Мемориальная доска опознавательного знака штурмана Великой Северной Экспедиции 1733–1743 гг. Ф. Минина

На участке между Енисеем и Леной работало два отряда: один на запад от Енисея; другой — на восток от Лены. Западный отряд под начальством штурмана Феодора Минина исследовал и заснял на карту побережье между Енисеем, Пясиной и далее на восток на 150 км. В составе отряда, кроме Минина, были подштурман Дмитрий Стерлегов, рудознатец А. Лескин и 10 человек команды. Из-за тяжелых льдов в 1738 г. Минину удалось проплыть на восток от Енисея не более чем на 100 км, не дойдя, таким образом, даже до устья р. Пясины. В конце пути на Пясинском побережье на мысу, названном Мининым Северо-Восточным, был поставлен опознавательный знак с мемориальной доской, впоследствии найденной в 1922 г. участником геологической партии Н. Н. Урванцева Н. А. Бегичевым (рис. 8). На доске славянской вязью было вырезано: «1738 году августа 23 дня мимо сего мыса именуемого Енисея Северовосточного на боту Оби Почталионе о. флота штурман Феодор Минин прошел к осту оной в ширине 73°14'N».

Лишь в следующем, 1739 г., Минину удалось добраться до устья Пясины и пройти дальше на восток 150 км, где судно было остановлено непроходимыми льдами. На этом и кончились попытки пройти вдоль Таймырского побережья морем с запада на восток.

К западу от устья Лены морскую опись вел отряд лейтенанта

<sup>1</sup> Впоследствии это же название по местности было присвоено открытому здесь медно-никелевому месторождению и возникшему на его базе горнометаллургическому комбинату и городу при нем.

Василия Прончищева, под начальством которого находилось более 50 человек команды. Вместе с Прончищевым все трудности работ делила и его жена Мария. Из-за тяжелых ледовых условий Прончищеву удалось проникнуть на север только до о. Самуила под 77°29', несмотря на двухлетние попытки. Пришлось вернуться, тем более, что сам Прончищев был тяжело болен. Не дойдя до р. Оленека, где была прошлогодняя зимовка, Прончищев умер, а через 13 дней после него умерла и его жена.

Дальнейшие работы Адмиралтейств-коллегии поручила лейтенанту Харитону Лаптеву, который лишь в 1739 г. вышел из Якутска на дубель-шлюпке вниз по Лене до устья, а оттуда прошел вдоль побережья до р. Хатанги и далее на север, намереваясь соединиться с отрядом Минина. Несмотря на все усилия, Харитону Лаптеву удалось проникнуть только до залива Фаддея, т. е. до 77° с. ш. Далее и его не пустили невзломанные льды.

Летом 1740 г. попытки продвинуться вдоль морского побережья на северо-запад продолжались, но и на этот раз неудачно. Судно оказалось затертым льдами, раздавлено, так что команда лишь пешим путем с «превеликим трудом и лишениями» добралась до Хатангского зимовья (Миддендорф, 1860). Тогда было решено вести опись побережья по сухопутью той части Таймыра, которая мощным клином далеко вдается на север. Честь проведения этой работы выпала на подштурмана Семена Челюскина, плававшего еще под командой Прончищева. Пройдя весной 1742 г. на собаках от Хатангского залива до мыса Фаддея, где кончалась морская опись Харитона Лаптева, Челюскин пошел со съемкой дальше и 9 мая достиг самой северной оконечности Азии, названной впоследствии мысом Челюскина. «Сей мыс, — пишет в журнале этот отважный русский моряк, — каменный прираый, высоты средней. Около него льды гладкие и торосов нет. Здесь именован мною оный мыс: Восточной Северной мыс. Здесь поставил маяк — одно бревно, которое вез с собою» (Миддендорф, 1866, стр. 18).

В итоге многолетних работ отрядов Минина, Прончищева и Лаптева было описано и положено на карту все морское побережье от Енисея до Лены. Этими картами по существу и пользовались почти вплоть до начала XX в., когда они, главным образом уже в советское время, были заменены более точными и современными съемками. Сравнивая эти современные съемки с картами Великой северной экспедиции, приходится удивляться точности и тщательности работы отважных русских моряков. Их астрономические определения «обсервации» лишь немногим отличаются от действительности, находясь, в большинстве случаев, на пределах точности приборов того времени. А между тем эти люди работали в исключительно тяжелых условиях, не имея за собой опыта съемочных работ на севере и располагая лишь самыми ничтожными и примитивными техническими средствами.

Первые, более подробные сведения о географии и геологии Таймырского края и в частности Норильского района, мы находим у

естествоиспытателя, а позднее русского академика А. Ф. Миддендорфа. В 1842 г. он по распоряжению Российской академии наук предпринял большое путешествие на север и восток Сибири, продолжавшееся три года (Миддендорф, 1860). Прибыв из г. Красноярска в сел. Дудинское зимним путем, А. Миддендорф затем весной, еще по санному пути, прошел отсюда в верховье р. Пясины, вблизи ее истока из Пясинского озера, где тогда стояло сел. Введенское. Проведя здесь наблюдения над мерзлотой, тогда еще очень мало известной науке, Миддендорф затем добрался до р. Таймыры, исследовал ее низовья и западную часть Таймырского озера. Затем прежним же путем через Дудинку вернулся обратно на Сибирский тракт, которым и уехал на Дальний Восток.

Плавание по р. Таймыре и Таймырскому озеру на утлой весельной лодке было очень трудным. «Отбиваемые туда и сюда свирепыми и сильными бурями, — пишет в своем очерке Миддендорф, — промокшие и покрытые ледяной корой мы до изнеможения... работали». Лодка, поврежденная льдинами, затонула на Таймырском озере, а Миддендорф, больной и истощенный, лишь через 19 дней был подобран иганасанами. «С упоительной радостью», — пишет он, — встретил я 8 октября опушку леса, курную избу, наконец — моих товарищей и — мягкий хлеб» (Миддендорф, 1860, стр. 32). Миддендорф по существу первый и сообщил более обстоятельные сведения о географии, орографии и «геогнозии» края. «С удивлением видел я на восток от Туруханска нагой горный хребет, по местному названию Северный Камень, который выдавался юго-западным отрогом неизвестного дотоле хребта Сыверма, возвышающегося внутри Полярного круга на севере от нижней Тунгуски <...>. Северо-западный конец хребта Сыверма прекращается у озера Пясино, которое вместе с рядом вливающих в него озер окружено дико-романтическими скалистыми хребтами, так называемыми Норильскими Камнями. Через них пробита себе дорога р. Норильская, сопровождаемая утесом Медвежий Камень» (гора Шмидта — Н. У.; Миддендорф, 1860, стр. 191). У Миддендорфа мы находим и первые сведения о полезных ископаемых края: «За 70° с. ш. на правом берегу Енисея есть, как я слышал, угольный пласт» (Миддендорф, 1860, стр. 243). Проверить лично этот факт Миддендорф не мог, ибо ни в Норильске, ни в Норильском районе он не был, проехав мимо, в 100 км севернее. Однако едва ли приходится сомневаться, что это упоминание относится именно к Норильску, где угольные пласты, обнажаясь по склонам гор, своими черными осыпями обращали на себя внимание местного населения.

А. Миддендорф первый отметил своеобразие ландшафта Таймырской тундры к северу и востоку от Пясинского озера. «В Таймырском крае, — пишет он, — я ехал сильно взволнованной почвой с высокими холмами... Вид страны, за исключением растительности, можно сравнить с волнистой местностью по пути из Петербурга в Москву, при переезде через так называемые Валдайские горы» (Миддендорф, 1860, стр. 192). Однако вывода о ледниковом проис-

хождении этого ландшафта путешественник, к сожалению, не сделал. Наоборот, даже встреченные им в тундре многочисленные эрратические валуны гранитных и метаморфических пород, развитых, как он сам отметил, только на побережье, при устье р. Таймыры, **объяснил разносом не ледником, а плавающими морскими льдами** в период морской трансгрессии. Наличие такой трансгрессии на Таймыре Миддендорф установил по широкому развитию в тундре четвертичных морских раковин и древнего плавника «ноевщины», как он его называет. Интересны наблюдения А. Миддендорфа над вечной мерзлотой, широкое развитие которой на севере Сибири многими тогда еще подвергалось сомнению. Он впервые указал на то, что всюду, где среднегодовая температура лежит ниже  $0^{\circ}$ , должна существовать вечная мерзлота, тем более мощная, чем ниже эта среднегодовая температура. По Енисею мерзлота доходит, по Миддендорфу, до Туруханска, а в Якутске она имеет мощность по меньшей мере 600 фут (180 м).

Начиная с 1859 г., разворачивает энергичную деятельность по освоению горных богатств Енисейско-Ленского севера енисейский промышленник М. К. Сидоров. Несмотря на недостаточное образование, это был человек широких взглядов, прекрасно понимавший, что экономическое развитие севера в основном должно опираться на его горные богатства. За двадцатилетний период своей деятельности Сидоров открыл и заявил ряд графитовых и угольных месторождений по рекам Нижней Тунгуске, Курейке, Бахте и Фатьянхихе. Им неоднократно делались тщетные попытки разрабатывать графит для экспорта за границу Северным морским путем, но близорукость царского правительства и косность чиновников создавали каждый раз непреодолимые преграды новому делу. Особенно примечательно было плавание парусной шхуны «Утренняя заря», снаряженной Сидоровым в г. Енисейске. В навигацию 1877 г. эта шхуна с командой всего пять человек, имея на борту груз курейского графита, прошла 24 августа устье Енисея, затем Карское море и уже 11 сентября отдала якорь в порту Варде в Норвегии. Здесь отважные русские мореплаватели были встречены с восторгом. Но не то их ожидало по прибытии в Петербург. Вместо почетной встречи один из матросов был арестован полицией, как не имеющий права въезда в столицу, груз графита из-за таможенных формальностей задержан и все дело заглохло (Визе, 1948; Пинхенсон, 1962).

Первые вполне определенные указания о полезных ископаемых Норильска имеются в отчете естествоиспытателя, а впоследствии академика Ф. Шмидта (Schmidt, 1872). В 1866 г. он был командирован Российской академией наук в низовья Енисея на поиски трупа мамонта, о присутствии которого в Гыданской тундре по левобережью Енисея в Академию поступили сведения из Туруханска.

Прибыв в Дудинку санным путем, Шмидт после вскрытия Енисея спустился на лодке вниз до Бреховских островов, откуда на

оленьях ушел на запад в Гыданскую тундру. Труп мамонта там не оказалось, а имелся лишь один неполный скелет без бивней и некоторых костей. Поэтому Шмидт вскоре вернулся обратно и по зимнему пути уехал назад в Петербург. Во время своего пребывания в Дудинке в мае и сентябре Шмидт, по приглашению Дудинского купца К. П. Сотникова, дважды, весной и осенью, кратко-временно побывал в Норильске, где этот купец заявил месторождение угля и медной руды. Заявка эта была сделана еще в 1865 г., судя по заявочному столбу, найденному в 1919 г. геологической экспедицией Н. Н. Урванцева на горе Рудной.

Столб стоял на западном склоне горы и вырезанная на его затесанной стороне надпись: «К.П.С. 1865 г. Сент. 1 д». разбира-лась вполне хорошо. В своем отчете о путешествии, изданном Академией наук, Шмидт пишет, что Норильские горы имеют хорошо выраженную столовую форму, достигая примерно 500 фут (150 м) высоты<sup>1</sup>. Сложены они горизонтально лежащими слоями песчаников и сланцев с несколькими пластами каменного угля.

Осадочные породы перекрыты траппами со столбчатой отдельностью, залегающими в виде покрова. Медная руда выходит у подножия гор; это сланцы, обильно пропитанные медной зеленью и синью. В них содержится до 5% меди (Schmidt, 1872). О коренном, сульфидном медно-никелевом месторождении Норильска Шмидт ничего не упоминает. Очевидно, в то время оно было неизвестно.

По-видимому, в 1868 г., через два года после посещения Норильска Ф. Шмидтом, Сотников в компании с енисейским золото-промышленником Кытмановым, по примеру М. К. Сидорова, сделал попытку использовать горные богатства Норильска. Но будучи в основном не промышленником, а купцом — скупщиком пуш-нины, он не сумел наладить новое для него дело. Им был пригла-шен с Урала горный штейгер, который заложил в месте выхода медистых сланцев у подножия горы Рудной две небольшие штоль-ни, сохранившиеся еще к 1919 г. Для плавки вблизи штолен была выстроена шахтная печь. По рассказам дудинских старожилов, кирпич для шахтной печи был взят Сотниковым из стен каменной Дудинской церкви. Эта церковь в условиях вечной мерзлоты кое-где дала трещины и неравномерную осадку. Тогда предприимчи-вый купец предложил Енисейскому архиерею построить за свой счет новую церковь, на что, конечно, получил полное благослове-ние. Новая церковь была построена из дерева, а кирпич от старой был свезен в Норильск и пошел на кладку шахтной печи. Однако отсутствие огнеупорной футеровки быстро вывело печь из строя, и, по-видимому, уже через год заводик прекратил свою деятель-ность. Всего по архивным сведениям было выплавлено около 200 пудов черновой меди, которая затем вывезена в Енисейск и продана в казну (Обручев, 1937).

<sup>1</sup> В действительности высоты гор здесь достигают 400—500 м относитель-ной высоты согласно инструментальным съемкам 1920 г. и позднейших.

Остатки заводика сохранились до 1919 г., когда Норильск стал изучаться более основательно. Здесь на площадке, в 500 м от штолен, были видны остатки фундамента шахтной печи в виде деревянного квадратного сруба, заполненного галькой; остатки срубов служебных помещений, построенных из местного леса; две кучи древесного и каменного угля, а также медной руды в виде кусков черных углисто-глинистых сланцев, пропитанных по напластованию и трещиноватости медной зеленью и синью, и куски выплавленной меди. Тут же валялись обломки самодельного лопастного вентилятора, служившего для дутья, и кирпичный лом от печи. Штольни сохранились достаточно хорошо. Лишь устья из-за подгнивших крепей кое-где завалились и заплыли льдом. Глубже же, в зоне мерзлоты, все было свежо и крепко, как только что поставленное. Располагались штольни одна над другой по диагонали. Нижняя имела в длину 27 м и посредине слева боковую рассечку длиной 3,5 м. Верхняя была длиной 14 м, а на конце по обе стороны располагались рассечки: левая — длиной 13 м, правая — длиной 21 м (Урванцев, 1935). Не было никаких следов подъездных путей от штолен к заводу. Очевидно, их и не существовало. Руду возили зимой на оленях. Судя по размеру выработок, за все время было вынуто около 200 м<sup>3</sup> горной массы, причем на долю руды пришлось, вероятно, не более 100 т, что могло дать от 4 до 5 т меди.

В 1882 г. район Норильска посетил А. Чистяков — механик с парохода, принадлежавшего енисейскому золотопромышленнику Баландину. Поводом для поездки послужило предложение академика Вильда поискать скелет мамонта, находившегося, по сведениям, дошедшим в Академию, в 150 км к востоку от Дудинки, в долине речки, бегущей с норильских гор. Чистяков отправился туда в конце зимы и действительно обнаружил неполный скелет мамонта в речке, текущей с гор в озеро Давыдово (ныне оз. Мелкое — Н. У.), в 5 верстах от устья. В мае Чистяков снова поехал в Норильский район, чтобы выкопать скелет; при этом был пройден шурф, не дошедший до плотика. На глубине 3 аршин были обнаружены знаки золота, которого собрано 15 долей (0,7 г). Окружающие горы, по Чистякову, сложены «глинистым сланцем и базальтом с жилами и прожилками охристого кварца и штоками медных и сурьмянистых (? Н. У.) руд, выходящих в обнажениях в виде желваков» (Докладная записка А. Чистякова. Архив НКГРЭ). Описанное место, согласно приведенным в отчете Чистякова координатам, соответствует правому притоку р. Аякли, впадающей с севера в оз. Мелкое.

Начиная со второй половины XIX в. возобновляются попытки использовать Северный морской путь как водный путь в устья сибирских рек — Оби и Енисея из портов Западной Европы и России. Совершается целый ряд торговых плаваний по почину главным образом М. Сибирякова; для строящейся Сибирской железной дороги доставляются цемент, рельсы и другие грузы (Пинхенсон, 1962). Одновременно начинается и научное изучение пути: геогра-

фическое, гидрографическое, картографическое и др. Несмотря на отсутствие надежных карт, связи, незнания ледовых условий, несмотря, наконец, на полное отсутствие маяков, большинство плаваний в устье Оби и Енисея были удачны. И все же эти плавания имели эпизодический разрозненный характер. Московским промышленникам — купцам и фабрикантам — было невыгодно терять сибирские дешевые рынки. При наличии же налаженного, регулярно действующего морского пути они никогда не смогли бы конкурировать в Сибири своими товарами с привозными иностранными. Поэтому царское правительство, находясь под переменным нажимом различных промышленных и торговых группировок как отечественных, так и иностранных, то давало широкие льготы вплоть до создания в устье Енисея порто-франко 1891—1892 гг., то отменяло их, нагромождая всяческие таможенные и иные преграды.

Приходящие суда нередко нуждались в минеральном топливе, так как были вынуждены брать его с собой и на обратный рейс, что непроизводительно занимало грузовые трюмы. За уголь в низовьях Енисея охотно платили большие деньги. И вот племянник упомянутого Сотникова А. К. Сотников решил еще раз испытать счастья в горном деле. Зимой 1893—1894 гг. он добыл в Норильске и вывез в Дудинку на оленях своих должников-туземцев несколько тысяч пудов каменного угля.

В это время в низовьях Енисея работала Гидрографическая экспедиция Морского министерства под начальством полковника А. И. Вилькицкого. Сюда же в 1893 г. приходила большая экспедиция Министерства путей сообщения в составе семи судов с грузами для Сибирской железной дороги. Большая часть добытого Сотниковым и вывезенного в Дудинку угля была взята в навигацию 1894 г. гидрографической экспедицией полковника А. Вилькицкого, который дал об угле прекрасный отзыв: «Дудинский уголь совершенно такой же, как английский. Содержит влаги не более 2%, дает очень мало золы и не спекается» (Вилькицкий, 1895). Оставшуюся часть впоследствии (видимо в 1895 г.) забрал английский капитан Виггинс, неоднократно приводивший в устье Енисея суда с товарами и промышленными грузами.

Добыча угля велась открытыми работами в верховьях Угольного ручья, на западном склоне горы Рудной, там, где угольные пласты подходят непосредственно к тальвегу ручья. Разрабатывалась наиболее чистая нижняя пачка второго пласта. Работали исключительно националы из числа тех, что находились в долгу у Сотникова, а таковых была чуть не вся тундра. Все делалось, конечно, бесплатно в зачет долга.

Что касается количества добытого угля, то сведения об этом противоречивы. В заметке журнала «Вестник золотопромышленности» за 1895 г. № 17 сказано, что на «Александрово-Невской копи, — как тогда официально именовалось Норильское месторождение, — до отобрания ее от Кытманова самовольно добыто в 1894 г. казаком Сотниковым до 2000 пудов каменного угля, из



которого 1500 пудов приобретено от Сотникова начальником гидрографической экспедиции для надобностей последней по 25 коп. пуд».

Сын А. К. Сотникова называет цифру в 30 000 пудов (Сотников, 1919), что сильно преувеличено. Из расспросов автором оленеводов, работавших на вывозке угля, выяснилось, что на работе занято было около 50 человек, которыми вывезено не более 200 парт угля, что в сумме может составить максимум 4000 пудов.

Кроме зимы 1893—1894 гг. работ по углю более не велось. Сотникову это было менее выгодно, чем торговать с коренным населением, продавая им товары широкого потребления: чай, сухую и табак в долг на пушнину, получая за это крупные барыши.

В 1915 г. сын А. К. Сотникова А. А. Сотников, тогда студент горного факультета Томского технологического института, летом того года посетил Норильское месторождение, где собрал образцы горных пород, угля и руды. Привезенные им геологические материалы были впоследствии обработаны Н. Н. Урванцевым и использованы А. А. Сотниковым в его брошюре, изданной в Томске в 1919 г. (Сотников, 1919).

На месторождении А. А. Сотников поставил заявочные столбы, намереваясь, очевидно, продолжить дело своего отца. Но не сбылись чаяния купцов Сотниковых, мечтавших прибрать к рукам и использовать в своих интересах горные богатства Норильска. Не частный капитал, а Советское государство сразу же после Великой Октябрьской социалистической революции приступило к планомерному изучению недр Норильска и использованию их на благо народа.

### **ПЕРВЫЕ ЭТАПЫ ОСВОЕНИЯ НОРИЛЬСКА — — ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ И НАЧАЛЬНАЯ РАЗВЕДКА (1919—1934 гг.)**

Великая Октябрьская социалистическая революция, уничтожив в корне капиталистическую собственность, создала широкие предпосылки для объединения народного хозяйства России на плановой общегосударственной основе. Отпали препятствия, тормозившие развитие морского пути в Сибирь, в лице частновладельческих интересов кучки московских купеческих магнатов.

Поэтому сразу же на реальную конкретную почву стал вопрос о создании Северного морского пути, как одном из могучих рычагов промышленного освоения полярных областей Советской России. Уже 2 июля 1918 г. В. И. Ленин подписал постановление Совнаркома об организации гидрографической экспедиции в моря Северного Ледовитого океана и отпуске на это больших средств. С этого момента начинается планомерное изучение трассы Север-

ного морского пути с целью превращения ее в нормально функционирующий дешевый водный путь к северным морям Сибири и в устья сибирских рек. Мечта Петра I иметь для России свой путь из Атлантического океана в Тихий воплощалась в действительность. Одновременно с проблемой изучения Северного морского пути как водной трассы встал вопрос и об освоении недр севера. В первую очередь необходимо было обеспечить местным углем приходящие в устья Оби и Енисея морские и речные суда, которые были вынуждены до 30% своего тоннажа загружать углем для обратного рейса и тем самым значительно снижать объем перевозимого полезного груза, существенно удорожая его стоимость. Настоятельно требовалось создать в устьях сибирских рек, в местах встречи и перегрузки с морских пароходов на речные, угольные базы на местных минеральных ресурсах. Первоначально организация такой угольной базы была намечена в устье Енисея, где в районе о. Пашкова, в 117 км ниже сел. Дудинского, с 1917 г. началось строительство Усть-Енисейского порта (Вихман, 1919).

В связи с этим Сибирским Геологическим комитетом (Отчет о деятельности... за 1919—1922 гг.) было принято решение о проведении в 1919 г. в низовьях Енисея геологических исследований с целью поисков месторождений каменного угля и других полезных ископаемых, о чем скудные сведения имелись в литературе (Миддендорф, 1860; Schmidt, 1872). К изучению намечен был участок правобережья Енисея, территориально прилегающий к Усть-Енисейскому порту между Енисеем и оз. Пясиным. В условиях гражданской войны отсутствовала связь с центром, поэтому работы могли быть проведены только в самом минимальном объеме.

Партия состояла всего из шести человек: начальника партии горного инженера Н. Н. Урванцева, только что окончившего горное отделение Томского технологического института, двух топографов и трех рабочих. Несмотря на поздний выезд к месту работ (20 июня) из-за отсутствия пароходных рейсов в низовья Енисея, маршрутом на оленях был пройден участок от сел. Потаповского, служившего базой экспедиции, до Норильска через верховья Дудинки и Дудинского Ергалака. Второй маршрут прошел из Норильска в Потаповское вдоль северных и западных склонов этого же плато, через речки Амбарную, Ергалак и оз. Туручеда. Общее протяжение обоих маршрутов 250 верст (270 км), причем для увязки их в сел. Потаповском, Норильске, сел. Дудинском и на р. Дудинке были определены астрономические пункты, поскольку карт этой территории тогда не существовало. Правобережье Енисея было обследовано на катере на протяжении свыше 200 км между Потаповским и Усть-Портом. Значительное внимание было уделено Норильску, где, по данным Ф. Б. Шмидта (Schmidt, 1872), имелись выходы угля и окисленных медных руд. На этом месторождении партия проработала две недели из общего количества

42 рабочих дней. Всего же, считая отправным пунктом Красноярск, экспедиция продолжалась 4 месяца. Для обследованной территории общей площадью около 3000 кв. верст была составлена визуальная маршрутная геологическая карта в масштабе 5 верст в дюйме  $\left(\frac{1}{210\,000}\right)$ , а для Норильска — полуинструментальная схематическая карта в масштабе 100 сажен в дюйме  $\left(\frac{1}{8400}\right)$  на площади около 30 кв. верст (Урванцев, 1921).

Было установлено, что угленосные породы на обследованной территории непосредственно по берегам Енисея нигде не выходят. Здесь всюду обнажаются только четвертичные отложения, представленные песками и глинами, местами с валунами коренных изверженных и осадочных пород, развитых в районе. Ближайшие к Енисею выходы угля имеются только по р. Дудинскому Ергалаку (ныне Южный Ергалак) в 35 км от Енисея по прямой. Но угли там тощие, сильно метаморфизованные и в качестве судового топлива непригодны. Более благоприятным в этом отношении является Норильское месторождение, где были выявлены два угольных пласта хорошего качества и изменчивой мощности



Рис. 9. Общий вид Норильска в 1920 г. Слева промысловая избушка Потанина

(2—4 м и более). Из нижнего пласта уголь добывался в 1893—1894 гг. и именно о нем-то А. И. Вилькицкий и отзывался с большой похвалой.

Осадочные угленосные породы перекрываются и переслаиваются с пластовыми телами изверженных основных пород, представленных двумя разностями траппов: более плотными, от мелкозернистых до афанитовых, базальтового облика и полнокристаллическими, вплоть до грубозернистых пород габбрового облика. Последние носят признаки дифференциации, а на север-

ном склоне горы Рудной в них обнаружены вкрапления и гнезда пирротина, пирита и медного колчедана (Отчет о деятельности... за 1919 г.). Осадочные породы на контакте с траппами, особенно габбровидными, испытывают довольно сильный метаморфизм. Песчаники вблизи контактов переходят в кварциты, угли — в графиты, а сланцы — в роговики.

Район Норильска в то время представлял собой совершенно пустынное место (рис. 9). У подножия горы Рудной виднелись обвалившиеся устья двух штолен, а несколько севернее — развалины заводика Сотникова 1868 г., кучки древесного и каменного угля, куски выплавленной меди и медистых сланцев. Следов подъездных путей от штолен к заводу не было; очевидно все делалось вручную. Невдалеке от развалин заводика дудинский житель Потанин из остатков собрал себе промысловую избушку, в которой и жил несколько лет (рис. 10). После смерти ее владельца она пустовала и тоже наполовину развалилась.



Рис. 10. Изба Потанина. Вдали долина Угольного ручья и гора Шмидта.

В 1920 г. Сибирский Геологический комитет был объединен с центральным Геологическим комитетом в Петрограде, геолого-исследовательские работы в Сибири и, в частности, в низовьях Енисея были значительно расширены (Отчет о деятельности... за 1920 г., 1922). На основе данных предыдущего года уполномоченный Горного совета ВСНХ РСФСР И. Л. Шейнцвит предложил направить в Норильск более крупную геологоразведочную партию с целью изучения и предварительной разведки угольного



месторождения, имеющего большое практическое значение для развития Северного морского пути (Урванцев, 1921).

Партия, возглавляемая по-прежнему Н. Н. Урванцевым, состояла из нескольких групп: разведочной — 7 человек, топографической — 4 человека, геологической — 2 человека и хозяйственной — 2 человека. Партия выехала из г. Красноярска первым пароходным рейсом в низовье Енисея 16 июня 1920 г.



Рис. 11. Караван барж в Дудинке на выгрузке. 1920 г.



Рис. 12. Общий вид селения Дудинское с Енисея. 1920 г.

(рис. 11). Базой экспедиции служило сел. Дудинское, ближе всего расположенное к Норильску и имеющее телеграфную связь с Красноярском, откуда снаряжалась экспедиция (рис. 12). Для доставки грузов экспедиции: продовольствия и снаряжения, палаток, горнопроходческого оборудования, личного имущества участников в Дудинке ждало 250 оленей.

Для работы непосредственно на месторождении было решено применить лошадей, что являлось новшеством, так как не только в Дудинке, но и вообще к северу от Курейки лошадей тогда не было. Вместо них для хозяйственных нужд использовались собаки. В связи с этим решением в сел. Казачинском на Енисее было закуплено семь лошадей и доставлено на барже в Дудинку (Урванцев, 1921), где они произвели немалый фурор среди местного населения. На этих лошадях в Норильске доставляли хозяйственные грузы, крепежный лес, оборудование непосредственно к месту разведочных работ. С грузовыми выюками весом по 60—70 кг лошади прошли даже весь путь от Дудинки до Норильска, пользуясь еще не оттаявшей к тому времени мерзлой тундрой. Затем они послужили единственным средством передвижения при маршруте автора на противоположную сторону Норильской долины, вдоль гор «Елового Камня» (Хараелах).

Для выяснения вопроса о будущей доставке норильского угля на Енисей в район Усть-Енисейского порта Комитет Северного морского пути при Сибревкоме направил специальную изыскательскую партию под начальством инженера С. М. Львова, которая провела железнодорожные изыскания узкой колеи по трассе Усть-Енисейский порт — Норильск. Для этих работ из числа имевшихся 250 оленей пришлось выделить почти половину, что создало большие трудности при транспортировке экспедиции в Норильск. Наличие лошадей и заброска в Норильск еще зимним путем 35 пудов сухарей все же позволили разрешить эту проблему. Пришлось только ограничить вес личных вещей участников экспедиции строго одним пудом (16 кг) на каждого и всем идти пешком от Дудинки до Норильска и обратно по болотистой и вязкой глинистой тундре.

Груз перевозился на особых легких санках-иряках, так как колесный транспорт двигаться по топкой тундре, конечно, не мог. На каждую иряку грузилось не более 4 пудов (64 кг) и в нее запрягалось 4 оленя. Всего имущества, несмотря на самую жесткую экономию, набралось 21 иряка. Каждые 3 грузовые санки вел, сидя на санках, специальный каюр. Всего в запряжках было занято 112 оленей, да еще около 30 оленей служили запасными, на случай выхода из строя идущих в запряжке, что случалось нередко. Тундряные речки, в общем-то неглубокие в летнее меженное время, весной разливались очень сильно, образуя мощные водотоки. Переправа через них представляла немалые трудности (рис. 13). Приходилось местами делать плоты из сухостойных лиственниц, стоявших по берегам, а кое-где перебираться просто вброд, иногда по пояс в ледяной воде. В общем на весь путь от Дудинки до

Норильска протяжением около 100 км пришлось затратить 10 дней.

Тяжелые экономические и продовольственные условия того времени создавали большие трудности в деле организации экспедиции. Горнопроходческое оборудование было самое примитивное — только кайлы, ломы да лопаты. Взрывчатки не было. Вся проходка шурфов и разрезов велась вручную. На 15 человек состава партии было выдано только 10 пар сапог. Не было ни полушубков, ни других теплых вещей — носили все свое, что имелось у каждого. Продовольствия тоже не хватало. На человека в месяц приходилось лишь 30 фунтов<sup>1</sup> ржаной муки, 4 фунта крупы, по полфунту масла, сахару и чаю, фунт табаку-махорки, 2 коробки спичек и фунт мыла (Урванцев, 1921). В Норильске по временам

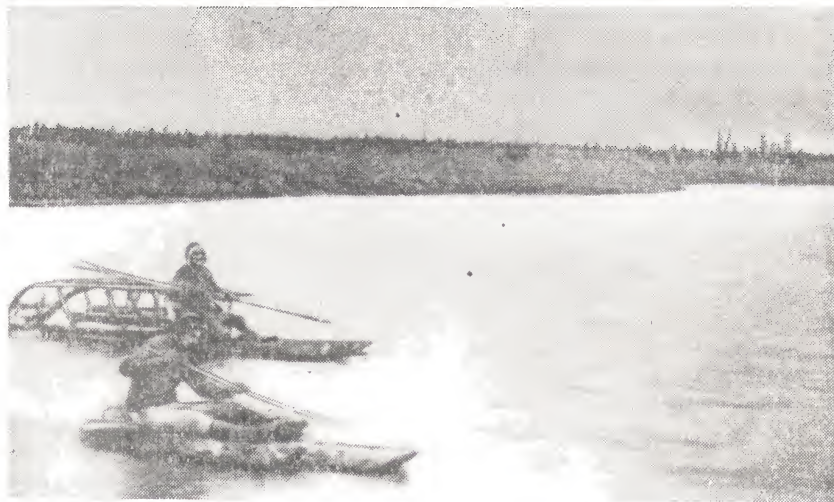


Рис. 13. Переправа через разлившуюся речку на пути в Норильск. 1920 г.

удавалось доставать оленье мясо и рыбу, что во многом помогло успешно провести намеченные работы. Немало затруднений вызывало обилие комаров и мошки, этих бичей тундры, особенно вследствие недостатка у экспедиции сеток-накомарников и плохого качества старых изношенных палаток.

И все же работа шла дружно и весело. Участниками экспедиции была молодежь, студенты последнего курса горного и топографического отделений Томского политехнического училища, где автор в это время преподавал геологические дисциплины (рис. 14). Топографической группой руководил преподаватель того же училища межевой инженер Е. М. Ольховский. Всех захватывала новая, пионерская работа в местах, ранее не изученных и не исследованных даже географически, перспективы их освоения и значение Но-

<sup>1</sup> Фунт соответствует 410 г.



рильска для развития Северного морского пути. За все время работ никто не болел ни одного дня, хотя осенью временами выпадал снег, начинались заморозки и в Дудинку пришлось возвращаться в обуви, настолько разбитой, что у многих пальцы ног вылезали наружу.

За время работ, продолжавшихся с 22 июля по 5 сентября, территория Норильского района площадью  $25 \text{ км}^2$  была покрыта инструментальной мензульной съемкой в масштабе  $1:10\,000$  ( $100 \text{ м} = 1 \text{ см}$ ) с горизонталями через  $5 \text{ м}$ . Это была трудная работа. Район Норильска представляет собой край горного плато,



Рис. 11. Студенты Томского политехнического училища и другие участники экспедиции. 1920 г.

круто обрывающегося на север к обширной, шириной до  $25\text{—}30 \text{ км}$ , Норильской долине. Ручьями и речками склоны плато расчленяются на целый ряд возвышенностей с относительными высотами над уровнем долины в  $400\text{—}500 \text{ м}$ , с высокими, местами почти отвесными склонами, покрытыми щебнем и глыбами пород. Топографам приходилось с рейками и мензулой ежедневно многократно карабкаться по этим склонам, рискуя сорваться с многочисленных обрывов. Доставалось и обуви. По острому щебню подошвы выходили из строя за  $2\text{—}3$  дня. К счастью, среди членов экспедиции оказался виртуоз-сапожник А. Кудрявцев, который с помощью гвоздей, проволоки, обрезков железа и всего, что попадалось под руку, восстанавливал разрушенное. Приходится удивляться, что всего четыре человека за срок менее чем полтора месяца, причем



ясных дней, без дождя, было не более половины, выполнили столь грандиозную работу по съемке. Только большой опыт Е. М. Ольховского и неиссякаемая жизнерадостность его сотрудников — никогда не унывающих веселых ребят — помогли справиться с этой задачей.

При съемке горы, ручьи и озера окончательно получили свои названия: гора Рудная, Шмидта, Надежды, Барьерная, Двугорбая и т. д.; ручьи Угольный, Медвежий, Разведочный и др.; озера Щучье, Долгое и др. При съемке горизонталей рельефа и вся ситуация сразу же в поле наносилась на планшеты, так что материал можно было непосредственно использовать для разведки и геологической съемки. Таким образом, к концу работы налицо уже имелась готовая оформленная геологическая карта.

Для увязки планшетов съемки на площади около 40 км<sup>2</sup> на горах была разбита опорная триангуляционная сеть III класса. Астрономический пункт 1919 г., расположенный у северо-восточного склона горы Шмидта, был принят основным для всей сети. Его положение переопределено более точным прибором (двадцатисекундным универсалом Бамберга), а отметка принята за 100 м над уровнем моря. В следующем, 1921 г., к этому пункту была привязана нивелировка железнодорожной трассы узкой колеи Дудинка — Норильск<sup>1</sup>. Высота пункта оказалась равной 120,97 м над нулем Дудинского водомерного поста, что составляет около 130 м над уровнем моря.

В результате этих работ была получена вполне надежная топографическая основа и триангуляционная сеть, которая впоследствии стала базисом для всех изыскательских работ и лишь развивалась и дополнялась. Полевой пункт триангуляции и в настоящее время является отправным для строительных, горных, маркшейдерских и других работ Норильского района.

Одновременно с топографической велась и геологическая съемка с привязкой наблюдений к опорным точкам топографов. К концу работы была составлена геологическая карта, ставшая основой для проведения в Норильске последующих разведочных и буровых работ.

Н. Н. Урванцевым в течение 10 дней была осмотрена противоположная северная сторона долины р. Норильской, где склоны горного плато Еловый Камень образуют к Норильской долине мощные скалистые уступы и обрывы высотой 600—700 м и более. Геологическое строение этого участка оказалось аналогичным Норильскому. Здесь по ручью «10 водопадов», впадающему в рч. Валек, приток р. Норильской, обнаружено два угольных пласта мощностью 0,7 и 2,1 м среди пачки сильно углистых сланцев, перекрытых аркозовыми песчаниками. В 7,4 км к западу по руч. Безымянному, впадающему в ту же рч. Валек, среди углистых сланцев встречено еще два угольных пласта мощностью 1,1 и

---

<sup>1</sup> Этот пункт в дальнейшем получил название «нолевого пикета».

0,9 м. Это свидетельствовало о широком развитии угленосной толщи вдоль всего северного склона Норильской долины и указывало на наличие не одного Норильского угольного месторождения, а целого крупного каменноугольного района (Урванцев, 1921). Маршрут был выполнен вдвоем, на выючных лошадях, причем пришлось дважды переправляться на утлой долбленной лодочке-«ветке» через р. Норильскую шириной 500 м, плавить через нее лошадей и пересечь широкую (до 25 км) заболоченную и густозалесенную Норильскую долину, богатую многочисленными озерами и ручьями.

Горными работами в Норильске выявлено три угольных пласта, из них два верхних местами имеют мощность 6 м. Пласты прослежены и вскрыты по склонам гор Рудной, Шмидта и Надежды (рис. 15) на протяжении свыше 8 км, причем на юге и западе они выходят за пределы топографической съемки. Условия работы здесь также были тяжелыми. Угольные пласты, полого падая на юг, выходят по северным склонам горы Шмидта, почти у самой ее вершины. Горнякам приходилось ежедневно подниматься на высоту до 400 м по крутым каменистым склонам, покрытым осыпями щебня и крупными глыбами траппов. Мерзлота, оттаивая в выработках, давала постоянный приток ледяной воды, в которой приходилось часами работать в худых кожаных сапогах — резиновой обуви тогда ведь не было.

В результате проведенной работы подсчитанные запасы угля на разведанной площади Норильска только для двух верхних мощных пластов составили 4,3 млрд. пудов (около 72 млн. т), что обеспечивало потребность Северного морского пути на многие десятки лет (Урванцев, 1921, 1931).

Суммарная мощность угленосной толщи в Норильске по руч. Угольному достигает 140 м. Она состоит из чередующихся пачек песчаников, глинистых и углистых сланцев с пластами угля в верхней части разреза. Несмотря на изменчивость литологического состава как по вертикали, так и по горизонтالي, в отложении пород наблюдается ясная цикличность со сменой песчаников сланцами, а последних углями. Всего выделяется пять серий, из них последняя — неполная. В сланцах, особенно в кровле угольных



Рис. 15. Разведка угля шурфами у горы Надежды

пластов, встречены обильные отпечатки листьев кордаит и стволов филлотек, что позволило установить пермский возраст угленосной толщи Норильска (Урванцев, 1921<sub>2</sub>).

На северном склоне горы Рудной среди вкрапленных сульфидных руд, обнаруженных в 1919 г., выявлена одна крупная шлира сплошных сульфидных руд пирротин-халькопиритового состава и вторая меньшего размера. Обе с поверхности были оконтурены шурфами, что дало возможность установить их размеры на выходах, отобрать пробы и подсчитать возможные запасы. Первая имела в длину по горизонтали около 100 м при мощности около 3 м на выходе, вторая — примерно 200 м при мощности 6 м. Полагая протяжение рудных тел в глубину на половину их выходов на поверхность, удалось подсчитать их возможные запасы — 19,2 млн. пудов (320 тыс. т). Залегают шлиры в нижней части крупного интрузивного тела габбро-долеритовых пород, слагающего среднюю часть горы Рудной. Изучение собранного материала позволило установить, что данное месторождение относится к никель-магнитно-колчеданным в породах габбровой формации (Богданович, 1912) и по типу ближе всего стоит к месторождению Седбери в Канаде (Урванцев, 1921<sub>1</sub>).

Анализы отобранных проб в лаборатории Геологического комитета в Петрограде зимой 1920 г. дали содержание меди до 1,5%, а никеля свыше 1%. На остальные элементы анализы выполнены не были из-за отсутствия реактивов, так же как и на благородные металлы, наличие которых можно предполагать по аналогии с Седбери. Топлива, а тем более кокса, в Петрограде тогда не было и плавильная лаборатория Геологического комитета не работала. В отчете за 1921 г. Сибирского отделения Геологического комитета (Сибгеолкома), автором указано, что «...месторождение своим происхождением обязано процессам дифференциации основной магмы Норильского лакколита. При этом, вероятно, существенную роль играла магматическая дифференциация по удельному весу в первые моменты кристаллизации породы, но некоторое участие принимала также и кристаллизационная» (Урванцев, 1921<sub>1</sub>, стр. 31). Большую помощь при научной обработке этих первых материалов по Норильску оказывал проф. М. А. Усов, бывший тогда директором Сибгеолкома. Положение о магматическом кристаллизационно-гравитационном генезисе норильских руд в основном разделяется в настоящее время подавляющим большинством геологов, изучающих Норильские месторождения.

Исследование старых сотниковских штолен показало, что медистые сланцы, которые служили рудой на заводе 1868 г., представляют собой часть угленосной свиты Норильска, которая в виде пачки углисто-глинистых сланцев подстилает изверженное тело габбро-диабазов горы Рудной с его вкраплениями, гнездами и шлирами сульфидов. Поверхностные воды, окисляя и выщелачивая сульфиды, отлагали затем медистые растворы по трещинам и слоистости водоупорного сланцевого горизонта. В свежих изломах

сланцев оруденение отсутствует, что ясно указывает на вторичный характер их минерализации.

Рассмотрев и одобрив результаты работы 1920 г., Сибпромразведка ВСНХ и Комитет Северного морского пути при Сибревкоме постановили работы в Норильске продолжить, и в 1921 г. финансирование экспедиции взял на себя Комитет Северного морского пути, а научное руководство осталось за Сибгеолкомом. Было решено для промышленного опробования и выяснения качества угля заложить штольни, причем вести работы и зимой. Это было совершенно необходимо для всестороннего выяснения условий ведения горных работ на севере, в высоких широтах Норильского района, климатические условия которого оставались тогда совершенно неизвестными. С докладом о проделанной работе и намеченном плане будущих изысканий зимой 1920—1921 гг. Н. Н. Урванцев и И. П. Рачковский были командированы в Петроград в центральный Геологический комитет (Отчет о деятельности... за 1921 г., 1922). Здесь, в лаборатории Геолкома и был выполнен первый, упомянутый выше, анализ норильских руд на медь и никель, а пробы на благородные металлы, поскольку плавильная лаборатория в то время не функционировала из-за отсутствия топлива, были переданы автором геологу Н. К. Высоцкому, крупному специалисту по платиновым месторождениям Урала, с просьбой сдать материал в анализ как только лаборатория заработает.

В связи с намеченным планом работ необходимо было возвести на участке Норильска первые жилые и хозяйственные постройки. Следовало построить общежитие для рабочих на 50—60 человек, дом административно-технического персонала, склад, баню и конюшню. Невозможно было, конечно, даже для такого минимального строительства доставить лес на оленях из Дудинки, сплавив его с юга. Следовало базироваться только на местном материале. Поход автора к Еловому Камню летом 1920 г. показал, что строевой лес в Норильской долине есть в достаточном количестве и притом хорошего качества. Преобладает лиственница, есть береза, а по склонам Елового Камня и ель, правда, немногочисленная. Среди лиственницы нередко экземпляры высотой до 15—20 м и толщиной в комле до 25—30 см. Из такого леса как раз и были возведены все строения заводика Сотникова. В связи с этим решением дудинским жителям через местные советские организации было предложено заготовить и вывезти на площадку строительства в Норильске до 1000 бревен лиственницы размерами не менее 6 м в длину и 15 см в отрубе верхней части бревна. Удалось договориться с Дудинскими кооперативными организациями, которые пришли на смену купеческой частной торговле, что основные продовольственные грузы для работ экспедиции — мука, сухари, сушка, крупы — они представляют экспедиции в кредит и завезут их в Норильск еще зимой по санному пути. Это значительно облегчило транспортную проблему, так как зимой на нарту, запряженную четырьмя оленями, можно грузить до 20 пудов вместо

3—4 пудов летом. По прибытии в Дудинку первым пароходом экспедиция обязалась все завезенное возместить натурой в том же ассортименте и количестве. В качестве временного склада в Норильске была отремонтирована и приведена в годное состояние избашка Потанина.

Экспедиция 1921 г. состояла уже из 59 человек: горноразведочная группа — 18, строительная — 15, топографическая — 4, геологическая — 3 и хозяйственная, считая оленьих пастухов и каюров, — 19 человек. Общее руководство работами было поручено по-прежнему Н. Н. Урванцеву. Ввиду обширности работ и необходимости вести политико-просветительную работу в экспедицию Красноярскими организациями был прикомандирован политком Б. И. Пушков, который значительно помог в деле организации работ, особенно в период формирования экспедиции в Красноярске, а также при сношениях с дудинскими советскими и торговыми организациями. Для проведения горных работ были необходимы квалифицированные горнорабочие. Красноярский совнархоз разрешил привлечь для этой цели горнорабочих с Балейского месторождения, а в качестве начальника горных работ откомандировал в экспедицию своего сотрудника — горного инженера А. К. Вильма. Последний хорошо знал кадры Балейского месторождения и привез оттуда отличную бригаду квалифицированных горняков. Строители были набраны в Красноярске, а технический персонал большей частью в Томске. Наконец, надо было серьезно продумать и организовать летний транспорт. Лошади, судя по опыту прошлого года, будут полезны при работе только на самом месторождении, да при маршрутах на плато и у подножия гор, где есть крепкий каменистый грунт. При перевозках по тундре лошади могут помочь только весной, когда болота и сама глинистая тундра почти еще не оттаяли. Но даже и тогда взамен оленей их потребовалось бы не менее 70 голов. Кроме того, для лошадей необходим был фураж. Все это надо было искать и специально закупать где-то на юге Красноярского края и вести в Дудинку баржой. Поэтому от лошадей решили отказаться, оставили только несколько лошадей для работы на месте, в Норильске.

Хотя все основные продовольственные грузы (около 15 т) и были доставлены в Норильск еще зимним путем, однако многое в дудинских организациях получить было невозможно: палатки, горнопроходческое оборудование, инструменты, гвозди, стекло и другие строительные материалы, а из продовольствия — сахар, масло, крупы и т. д. Даже личных вещей, считая по жесткой норме 16 кг на каждого, набиралась почти тонна. В целом, при самой максимальной экономии получилось 4,5 т грузов (270 пудов), для доставки которых требовалось 270 оленей, а учитывая оленей запасных и под санки каюров — не менее 350 голов. Арендовать в Дудинке у местных жителей такое количество оленей было невозможно. Поэтому по указанию Сибревкома при содействии дудинских организаций у крупных оленеводов-иганансан было

закуплено 500 голов оленей, которые и ожидали прибытия экспедиции в верховьях речек Агапы и Сухой Дудинки в 60 км к северо-востоку от Дудинки, где имелись хорошие ягельные пастбища.

Одновременно с геологоразведочной экспедицией Комитет Северного морского пути направил в Дудинку железнодорожную изыскательскую партию во главе с инженером путей сообщения С. А. Рыбиным для продолжения работ 1920 г. Партия должна была провести изыскание трассы узкой колеи между Дудинкой и Норильском. Этот путь был более выгодным, так как был короче и пересекал меньшее количество и более мелкие по размерам реки. Часть оленей (около 150 голов) и была передана для работы в эту железнодорожную экспедицию.

Прибыв в Дудинку из Красноярска первым весенним рейсом, в самом начале июня, партия быстро снарядилась и тронулась в путь — в Норильск. Все участники экспедиции шли пешком. В результате двигался грандиозный караван, в котором только под грузами было занято 60 санок-иряк, а, кроме того, 15 санок было под каюрами. Кроме того, все каюры имели семьи, свои чумы, своих оленей, которые тоже сопровождали караван. В общем это шествие, или по местному «аргиш», растягивалось в пути на 1,5—2 км. В день удавалось проходить не более 10 км, да и то с трудом из-за постоянных поломок иряк, путаницы сбруи, смены упавших оленей, ожиданий отставших людей и т. д. Такие трудности с транспортом возникали уже сейчас, когда надо было перебросить всего 250—300 пудов. Что же будет дальше, когда работы развернутся еще шире? Северный морской путь становился на крепкие ноги. Ежегодные рейсы в устья Оби и Енисея проходили с неизменным успехом и во все возрастающих масштабах. Организация там угольных баз стала совершенно необходимой. В низовьях Оби при широком развитии рыхлых четвертичных отложений угольных месторождений поблизости ждать было нельзя. А на Енисее наиболее перспективным оказалось лишь Норильское месторождение, расположенное не на Енисее, а в 85 км к востоку от него. При дальнейшем увеличении объема работ будут возрастать и перевозки, следовательно, на смену оленьему транспорту непременно должен прийти механический. О нем надо было думать уже сейчас.

Караван прибыл в Норильск 14 июля, и после однодневного отдыха все приступили к работе. Место для разведочных штолен было выбрано на юго-восточном склоне горы Шмидта, по падению угольных пластов (рис. 16). Закладка здесь штолен позволила бы в будущем вскрыть все угольное поле горы Шмидта по восстанию и вести добычу с минимальной затратой технических средств и времени.

В дальнейшем эти штольни действительно стали эксплуатационной штольной 13.

Первая разведочная штольня на уголь была заложена на верхний пласт 28 июля, а 21 августа вторая штольня — на нижний

пласт. Тем самым было положено начало подземным горным работам в Норильске. К концу летнего сезона, в сентябре, верхняя штольня была пройдена на 14,8 м, а нижняя — на 6,1 м. Проходка велась исключительно вручную из-за отсутствия взрывного материала. Последний можно было получить в Красноярске, но доставить его в Дудинку Госпароходство отказалось за неимением специального судна.

Уголь в проходке оказался очень крепким, да к тому же еще сцементированным вечной мерзлотой, так что в смену удавалось проходить 30—40 см, а в начале работы, когда крепление первых метров шло всплошную, и того меньше. Крепежный лес приходи-

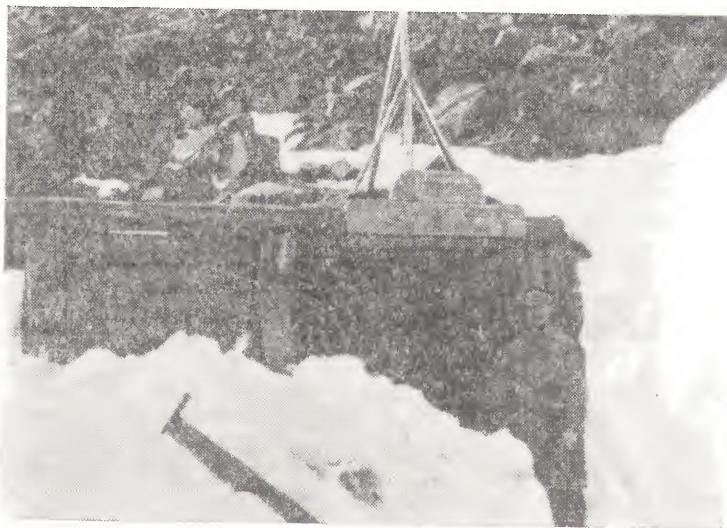


Рис. 16. Первая разведочная штольня на уголь, заложенная в 1921 г. на юго-восточном склоне горы Шмидта

лось таскать на себе от подножия ручья по каменным осыпям крутого склона более чем на 100 м вверх, так как лошади здесь пройти не могли. За пределами выветрелой зоны, ширина которой около 10 м, пошел отличный уголь. Он хорошо горел на костре, обнаруживая спекающиеся свойства. Его охотно стали использовать на кузнице для заправки кайл и ломов, для отопления палаток и на кухне для варки пищи.

Отсутствие взрывчатки вынудило отказаться от закладки разведочной штольни на сульфидную шлиру на северном мысе горы Рудной. Проходка вручную столь твердых пород, как траппы, была совершенно немыслима; пришлось продолжить разведку шурфами только с поверхности для уточнения размеров шлир и их опробования.

В это же время началось строительство в Норильске.



К северу от горы Рудной, примерно в 500 м от ее подножия, между ручьями Угольным и Медвежьим, окаймляющими гору с запада и востока, имелась относительно ровная и достаточно большая площадь с плотным глинисто-галечным грунтом. Она и была выбрана для планировки будущего рудничного поселка. Железнодорожные изыскания наметили трассу пути вдоль северного склона горы Шмидта, взяв астрономический пункт триангуляционной сети 1920 г. за свой нуль-пункт нивелировки. Около него намечена и железнодорожная станция. Из штолен, лежавших много выше, вверх по долине Угольного ручья доставку угля к станции следовало вести эстакадой по восточному склону горы Шмидта с углеспуском в конце ее до уровня станции.

Для проектирования эстакады топографическая группа засняла в масштабе 1:1000 с горизонталями через 1 м всю площадь по-



Рис. 17. Первый дом в Норильске. На переднем плане грузовая нарта

селка будущей железнодорожной станции и эстакады, подготовив таким образом материал для проектирования. В дальнейшем все эти предположения и наметки были осуществлены.

Лес для строительства, заготовленный за зиму, оказался аккуратно сложенным в штабеля как раз на площадке намеченного поселка. Первый дом заложили примерно в 100 м к северо-востоку от астрономического нулевого пункта (рис. 17). Для постройки имелись только бревна на сруб. Досок на полы, потолки, крышу, рамы и хозяйственные поделки не было. Завозить их из Дудинки на оленях было немыслимо. Поэтому при организации экспедиции в строительную бригаду включили четырех пильщиков,



которых снабдили маховыми пилами для распила бревен на доски, брусья и другой материал. Однако оказалось, что распиловка лиственничных, весьма тонкослоистых и сильно смолистых бревен дело не легкое. Смола забивала зубья пил и работа подвигалась очень медленно. Только после того, как в процессе пилки научились систематически смачивать пилы керосином, строители стали получать доски вовремя и в достаточном количестве.

К концу летнего сезона жилой дом из трех комнат и кухни общей площадью 87,4 м<sup>2</sup> был полностью готов (см. рис. 17). К дому пристроили обширные холодные сени, как это обычно делается на



Рис. 18. Первый дом в Норильске

севере Енисея, где длительная зимняя пурга не дает выходить из дома по нескольку дней. Такие сени служат хранилищем льда для воды, дров и продовольствия. Этот первый дом в Норильске сохранился и по настоящее время, стоит он на Горной улице (рис. 18), на его передней стене установлена мемориальная доска (рис. 19). Строительного материала было мало, поэтому общежитие для рабочих закончить полностью не удалось; не хватало стропил, крыши и сеней. Склад и баня были собраны отчасти из остатков строений Сотникова 1868 г., отчасти из нового материала.

В связи с недостатком продовольствия и денежных средств по окончании летних работ большая часть партии выехала обратно в Красноярск, на зимовку остались: четверо горнорабочих, начальник горных работ А. К. Вильм, завхоз А. И. Левкович и начальник экспедиции Н. Н. Урванцев. За зиму необходимо было выяснить условия работы при сильных морозах и пурге, которые по рассказам местных жителей иногда длятся по неделе и больше и так сильны, что валят человека с ног. Экспедиция имела все оборудование для метеостанции II разряда. Наблюдения начались 18 июля, сразу по прибытии в Норильск, и продолжались всю зиму, до выезда в Дудинку 16 мая 1922 г.

Опыт первой зимовки показал, что работы можно вести всю зиму, хотя в январе — феврале морозы достигали  $-50^{\circ}$  и более. Серьезным препятствием являлись лишь сильные ветры, сила которых доходила до 40 м/сек и больше. Когда такой ветер сопровождается снегопадом, то из-за взвиренного снега ничего не видно даже на расстоянии 1 м и невозможно устоять на ногах. В такие дни работать можно только в штольне — там тихо, но добраться до нее можно было лишь крепко держась за специальную веревку-леер, проложенную на стойках. Иначе собьет с ног, потеряешь ориентировку и заблудишься. Но даже и при леере на такой переход требовалось немало усилий. Наблюдения показали,



Рис. 19. Мемориальная доска на первом доме Норильска

что штормовых ветров в Норильске в общем немного. За зиму 1921—1922 гг. ветры со скоростью свыше 25 м/сек были в течение 14 дней, из них очень сильных, близких к ураганам (свыше 30 м/сек), — в течение восьми дней, а два дня — 18 февраля и 16 марта — ветер достигал 39 м/сек, временами более 40 м/сек. При таких ветрах морозы обычно небольшие; так, например, в упомянутые три дня температура была минус 11—13°. Наблюдения последующих лет показали, что в Норильске бывают дни, когда при штормовом ветре 25—30 м/сек температура воздуха падает до минус 25° и ниже. Конечно в такую погоду даже кратковременное пребывание на открытом воздухе невозможно. По сравнению с Дудинкой штормовых ветров в Норильске все же меньше. Благодаря экранирующему действию гор в Норильске совсем нет северных штормовых ветров, тогда как в Дудинке они очень жестокие.

Важнейшей проблемой промышленного освоения Норильского месторождения являлась транспортная. Без разрешения ее невозможно было использовать угольные ресурсы этого месторождения,

как бы велики не были здесь запасы и как бы хорош по качеству не был уголь. Постройка железной дороги, даже узкой колеи, по наиболее короткому пути в Дудинку требовала больших капиталовложений, времени и труда. Между тем всего в 12 км к северу от Норильска течет большая, видимо, полноводная р. Норильская, впадающая в Пясинское озеро, из которого вытекает уже под названием Пясины. Последняя впадает в Карское море в 250 км к востоку от устья Енисея, куда ежегодно приходят морские суда с запада. Река Норильская в свою очередь берет начало из системы больших озер, о чем автор много раз слышал от местного на-

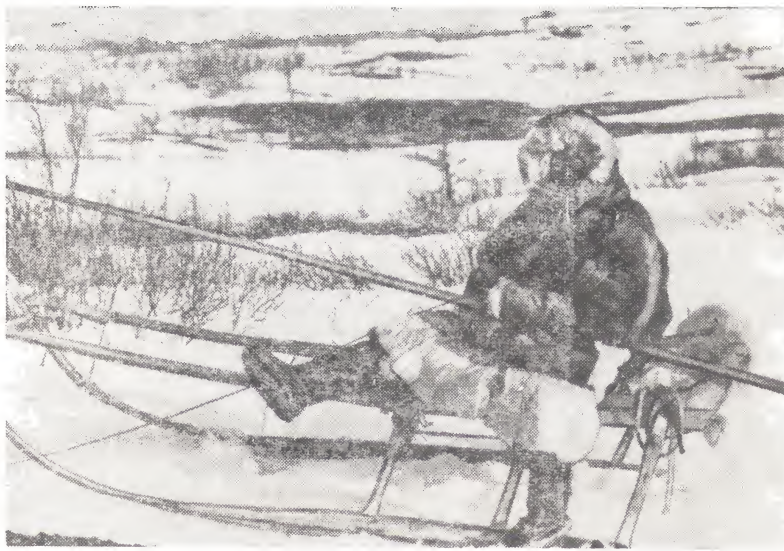


Рис. 20. Н. Н. Урванцев перед отъездом в санный маршрут на оленях

селения. Эти озера совершенно неправильно, а некоторые и совсем не были нанесены в то время на географические карты.

Если бы р. Норильская, озеро и р. Пясины оказались судоходными, то первые этапы освоения Норильска могли осуществляться водным путем, что и дешевле и скорее. Для выяснения их судоходности было намечено зимним путем объехать и заснять на карту оз. Пясинское, р. Норильскую и Норильские озера, промерив их глубину по прорубям. Перед началом навигации предполагалось завезти из Дудинки на р. Пясины, близ ее истока из Пясинского озера, рыбацкую лодку и небольшой запас продовольствия, главным образом сухарей, чтобы можно было сплыть на этой лодке вниз по Пясины, заснять и промерить ее глубину, а затем морем пройти в устье Енисея и там сесть на пароход.

В октябре и ноябре автор на оленях объехал кругом Пясинское



озеро и заснял его на карту (рис. 20). Для увязки маршрута в устье р. Норильской при истоке Пясины из Пясинского озера и в двух промежуточных пунктах (Коева сопка и мыс Голый) определены четыре астрономических пункта. Озеро оказалось очень мелким, кроме самой северной части. В южной половине лед во многих местах лежал прямо на грунте. Однако посередине озера от устья р. Норильской до истока Пясины сохранилась глубокая борозда с глубинами в 1,5—2 м, несомненно, представляющая собой затопленное древнее русло реки. Последняя на севере, в месте выхода из озера под названием Пясины, была когда-то подпружена каменной ледниковой грядой — мореной — и образовала озеро. Понижение уровня воды в озере зимой вызывало осадку ледового покрова до грунта, по руслу же возникала впа-



Рис. 21. Шестовой чум у р. Рыбной

дина в виде хорошо различного желоба, что и позволило надежно нанести фарватер на карту и промерить его глубины.

Описанное выше явление образования желоба подметил еще Харитон Лаптев во время поездки по Пясины к побережью. «А река Пясины вышла из озера Пясинского. Озеро это мелкое, но токмо серединой идет глубокая вода от реки Норильской, в него впадающей» (Миддендорф, 1860).

В феврале и марте были засняты р. Норильская и ее верховья: озера Мелкое, Лама, Глубокое и отчасти Кета. Везде для увязки маршрутов определялись астрономические пункты и велась промеры глубин. Очень глубоким оказалось оз. Лама. В средней его части глубина превысила 200 м: для ее полного промера не хва-

тило шнура. Маршрут этот был особенно тяжелым (рис. 21). Морозы доходили до  $-50^{\circ}$  и ниже, а работать на съемке приходилось по 10—12 часов, записывая наблюдения и делая зарисовки голыми руками.

Перед началом навигации по р. Пясине, на ее исток в сел. Введенское, тогда заброшенное и нежилое, прибыли из Дудинки участники похода: Н. Н. Урванцев, топограф С. Д. Базанов, зоолог Б. М. Пушкарев, работавшие зимой на месторождении в качестве горнорабочих, и два жителя сел. Дудинки — матрос И. В. Борисов и промышленник, быв. боцман Н. А. Бегичев. Со вскрытием реки (начало июня) началось плавание. Велась съемка берегов и реки в масштабе 1:100 000, геологические наблюдения, промеры глубин фарватера, измерения скорости течения и периодические, примерно через каждые 100 км пути, определения астрономических пунктов.

Река Пясина оказалась совершенно пустынной, только в одном месте ниже устья р. Агапы встретились семья иганасана, промышленная рыба. Однако всюду по берегам реки, особенно при устьях впадающих в нее притоков, встречались многочисленные развалины изб и даже целых поселков, свидетельствующие о том, что раньше Пясина была населена гораздо гуще. Особенно крупный, судя по многочисленным развалинам изб и еще более многочисленным крестам старинного кладбища, поселок располагался при устье р. Дудыпты по древнему Пясинско-Хатангскому водному пути. Это место и сейчас носит название Кресты.

Исследование Пясины показало, что река судоходна на всем протяжении; глубин меньше 1—1,5 м нигде нет. Правда, на истоке реки из озера имеются быстрины и шивера, опасные для судоходства, со скоростями течения до 8—10 км/час, но глубины и здесь достаточные для судоходства. На устье, при впадении в море, река распадается на многочисленные рукава, образуя дельту. Самый западный рукав достаточно глубок и вполне доступен для прохода судов.

Выйдя из устья в море, маленький отряд ушел затем под парусами на о. Диксон, куда прибыл в середине августа. На радиостанции, построенной еще в 1916 г., сообщили, что морских пароходов не будет, поэтому пришлось срочно догонять речные суда, собиравшие рыбаков. В заливе работу они уже закончили и сейчас двигались вверх по реке. При штормовых ветрах с севера под парусом догнать караван удалось довольно быстро: его застали в районе Гольчихи, пройдя за два дня более 250 км.

По пути на Диксон, на побережье, восточнее устья р. Убойной, партией были найдены научные материалы, посланные Р. Амундсеном в 1918 г. с зимовки на судне «Мод» у восточных берегов Таймыра. Почта была отправлена с двумя участниками экспедиции: Кнутсеном и Тессемом, но оба исчезли в пути. Понсковая партия Н. А. Бегичева, организованная весной 1921 г., нашла останки одного из них в районе мыса Вильда, в самом начале их пути. Ни

почты, ни второго спутника тогда обнаружить нигде не удалось. Второй, как оказалось, дотащил пакеты с материалами почти до Диксона, не дойдя до него всего 80 км. Видимо, будучи чрезвычайно истощенным, он оставил все, в том числе и свое походное снаряжение на берегу, надеясь налегке скорее достичь жилого места, но это ему не удалось. Останки погибшего были найдены на берегу против радиостанции Н. А. Бегичевым, Б. Пушкаревым и Г. Базановым, когда они пошли на охоту во время пребывания на Диксоне. Почта была передана в Наркоминдел для пересылки в Норвегию, а останки погибшего, оказавшегося Тессемом, погребены на месте находки; сейчас там поставлен обелиск.

Пока шли зимние работы на Норильском месторождении, изучалась р. Пясины и ее истоки, а также шло плавание по Карскому побережью, проблема Норильска получила новое направление. В связи с изменением экономической ситуации в стране в Петрограде появилось топливо. Заработала плавильная лаборатория Геологического комитета, куда и были направлены Н. К. Высоцкий на анализы оставленные ему пробы норильских руд. Оказалось, что эти руды, как и седберийские, действительно содержат платиновую группу, но содержание ее значительно более высокое, чем в Седбери (Высоцкий, 1923, 1925). В связи с этим осенью 1922 г. Н. Н. Урванцев был срочно вызван из Томска в Москву в Высший Совет Народного Хозяйства для организации в сезон 1923—1924 гг. новой геологоразведочной экспедиции, на этот раз на медно-никелево-платиноидные руды горы Рудной. Финансирование и снабжение были возложены на Центральное управление промышленных разведок ВСНХ, а научное руководство — на Геологический комитет. Было решено продолжить геологическое изучение месторождения и начать его разведку не только подземными горными работами, но и бурением, причем работы вести и в зимний период 1923—1924 гг. В первую очередь следовало разведать шпиль северного мыса горы Рудной, анализы руд которых дали столь эффективные результаты.

Хотя экономическое положение страны в это время значительно улучшилось, все же снабжение экспедиции, особенно техническим снаряжением, было сильно затруднено. Для буровых работ, например, дали тяжелый станок Вирта «Интербор», но двигателя для него не нашлось. Предложено было поэтому бурить вручную. Зато в качестве абразивного материала выдали в достаточном количестве хорошие карбонаты (черные аморфные алмазы). Бурить вручную даже алмазами было бы нелегко, да и малопродуктивно. Удалось в качестве двигателей достать два пятисильных бензиновых лодочных мотора «Архимед», правда поношенных, в расчете как-то их приспособить для бурения.

Теплой одежды в Москве не оказалось. Пришлось доставать ее в Сибири — в Бийске и других городах в обмен на мануфактуру, отпущенную в Москве по чекам взаимных расчетов. Также путем обмена было получено и продовольствие.

Окончательное формирование экспедиции и комплектование ее рабочей силой проходило в Красноярске. Для руководства горными работами был приглашен горный техник Ф. А. Клемантович, ранее много работавший на разведках коренных золотоносных месторождений. Заведовать хозяйством взялся В. А. Корешков, рекомендованный Горным советом Сибсовнархоза. Оба эти лица стали затем горячими сторонниками освоения Норильска и принимали участие в дальнейших работах по разведке этого месторождения вплоть до передачи его для пробной эксплуатации Союззолоту. Фельдшером экспедиции была Е. И. Урванцева.

В качестве горнорабочих взяли квалифицированных горняков — прискателей, главным образом из Северо-Енисейской золотоносной тайги. Как горнорабочие, они были превосходны. Но, как оказалось впоследствии, были привлечены слухами о норильской платине, которую считали россыпной, на чем рассчитывали поживиться. Разочаровавшись в этом, поскольку металлы, в том числе и благородные, находятся в норильских рудах в рассеянном состоянии и глазу невидимы, некоторые из этих рабочих создали экспедиции зимой немало затруднений своими неосновательными претензиями.

Для ведения горных работ было получено достаточное количество взрывного материала — гремучего студня, — обладающего большой дробящей силой и потому особенно пригодного для проходки самых крепких пород. Для доставки его в Дудинку Красноярским госпароходством была выделена особая баржа, которая шла в самом конце каравана. Запоздание с утверждением плана, сложность организации, отсутствие в Норильске и Дудинке взрывчатки вынудили отказаться от летних работ, перенести центр тяжести на зиму. Партия в составе 32 человек (18 горнорабочих, 1 буровой мастер, 6 плотников, 3 хозяйственных рабочих и 4 человека административно-хозяйственного состава) прибыла в Дудинку в конце августа. Небольшая группа из шести человек во главе с Ф. А. Клемантовичем и Н. Н. Урванцевым вскоре на оленях отправилась в Норильск с тем, чтобы заложить штольню еще до снегопада. Первая штольня была намечена в верхней части нижней, наиболее крупной сульфидной шлиры. Штольня была заложена 5 сентября и в дальнейшем получила название штольни «Геолкома» (рис. 22).

С установлением санного пути началась переброска всех грузов и людей в Норильск, что в основном удалось закончить к середине ноября, т. е. к началу полярной ночи.

По приезде плотники сразу же принялись доделывать незавершенное в 1921 г. общежитие для рабочих. Из оставшегося леса были пристроены сени, поставлены стропила, а за неимением досок крышу покрыли, по присковому обычаю, колотыми и вытесанными желобом бревнами. На берегу Угольного ручья поставили хорошую баню, расширили склад и т. д.

Прослышав об опасных свойствах динамита, каюры категори-



чески отказались везти его в Норильск. Пришлось автору самому стать каюром и, прицепив к своей ездовой санке нарту с взрывчаткой, упакованной в кошмы и оленьи шкуры, вести ее на большом расстоянии от всего каравана. Гремучий студень в мерзлом состоянии особенно взрывоопасен, поэтому пришлось ехать очень осторожно. Снегу было еще мало, на мерзлых кочах и камнях нарту местами изрядно потряхивало, а один раз даже сломался копыл и нарта забатилась на бок, но все обошлось благополучно и динамит попал в Норильск.

Горные работы бесперебойно велись всю зиму. В отличие от прежних лет пурги было мало, а сильные морозы при безветрии не



Рис. 22. Штольня «Геолкома» — первая штольня на медно-никелевые руды

страшны. Все же пришлось от общежития до штольни, на расстоянии около 500 м, протянуть на кольях канат, чтобы не сбиться с пути.

За сезон 1923—1924 гг. по нижней шлуре штольней пройдено 21,6 *пог. м*. В конце ее была задана вертикальная выработка вниз — гезенк, углубленный на 6,9 м. Обе выработки из пределов рудной шлюры не вышли. В январе была заложена вторая штольня, на верхнюю шлюру, пройденная на 8,2 *пог. м*.

В процессе работы в штольнях произошел эпизод, который мог кончиться печально. Взрывником работал Ф. А. Клемантович. Спустившись по веревочной лестнице в гезенк, который к этому времени дошел примерно до 5 м глубины, он, как обычно, зарядил выбитые горнорабочими скважины, запалил бикфордовы шнуры и хотел подняться наверх. Это был мужчина почти саженного роста и соответствующей комплекции, за что, между прочим, горнорабочие его весьма уважали и побаивались. Федор Александрович был горяч: схватившись за лестницу, он так ее дернул, что она

сверху оборвалась и упала вниз. Хотя сверху и были люди, но искать веревку и спускать ее вниз было некогда. Клемантович не растерялся: выхватив нож, он быстро перерезал все шнуры и тем предотвратил несчастье.

Из руды, добытой при проходке штольни «Геолкома», из конечного забоя было отобрано 1000 пудов (около 17 т) наиболее свежего не выветрелого материала и на оленях вывезено в Дудинку. Здесь руда была упакована в бочки и паромом, а затем по железной дороге доставлена в Ленинград для испытаний на обогатимость и металлургических опытов. Половина руды была

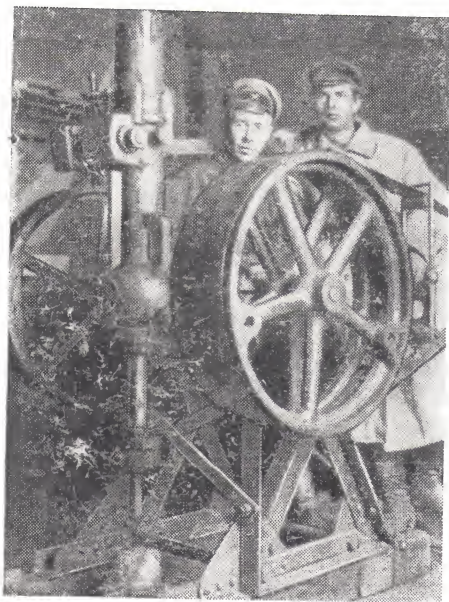


Рис. 23. Первая буровая скважина на медно-никелевую шлизу на горе Рудной. Буровой мастер Р. Батурин и Н. Н. Урванцев в качестве сменного мастера

передана в Горнометаллургическую лабораторию Горного института проф. Н. П. Асееву, а остальная — в Институт механического обогащения проф. К. Ф. Белоглазову. Исследования показали, что норильские руды сложены сульфидами железа (пирротин), меди (халькопирит) и никеля (пентландит). Платиноиды находятся в рассеянном состоянии, но изредка попадаются и мелкие зерна в виде самородной и мышьяковистой платины (сперилит). Установлено также присутствие кобальта, золота, серебра и других элементов. По данным опытов Н. П. Асеева установлено, что норильская руда самоплавка и не требует обогащения. Потери металлов в шлаках не превышают 10%. Руда эта по сравнению с канадской богаче вдвое, а норвежской — вчетверо, меди содержит больше, а

никеля несколько меньше и значительно больше платиноидов. Впоследствии материалы работ лабораторий Асеева и Белоглазова легли в основу первоначального проекта горнометаллургического комбината, составленного Союзникельоловопроектом (СНОП).

Вскоре после закладки первой штольни, в 100 м выше по склону горы Рудной, была заложена первая в Норильске буровая скважина (рис. 23). Из-за отсутствия пиломатериалов вместо копра была поставлена просто четырехногая пирамида из бревен высотой около 5 м, обтянутая для защиты от ветра брезентом. Внутри для обогрева вышки и таяния снега для промывки стояла большая железная печка. Топилась она, как и все жилые помеще-

ния, углем, добываемым из угольной штольни горы Шмидта, которую для краткости перекрестили в «Шмидтиху».

Буровой мастер был только один, да и то невысокой квалификации, поэтому автору пришлось буровым работам уделить особое внимание, взяв на себя ведение второй смены.

Первые же дни работы показали, что вращение станка вручную совершенно невозможно. Проходки почти совсем не получалось, а рабочие выматывались быстро, хотя на станке их стояло по двое. Начали приспособлять к работе имевшиеся лодочные моторы. Сняли с одного из них хвостовую гребную часть, на маховик надели деревянный шкив, поставили мотор вертикально в станок из

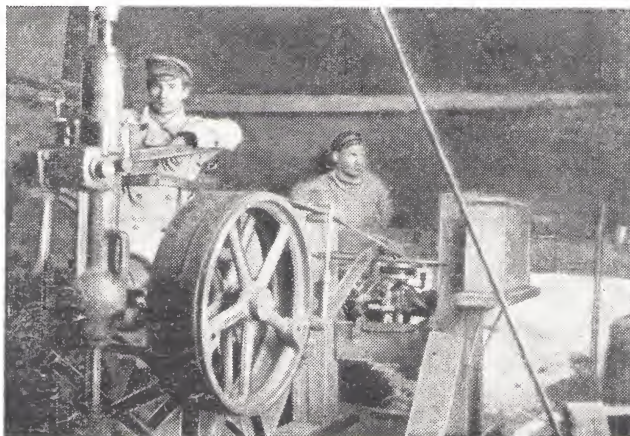


Рис. 24. Буровой станок Вирта. На заднем плане лодочный мотор Архимед, служивший двигателем

брусьев на раме, сплели из шнура приводный ремень, сверху над мотором прикрепили бак для воды охлаждения. Вода самотеком шла через мотор, охлаждала его и стекала вниз в бочку, откуда ее периодически переливали опять наверх, прибавляя снега для охлаждения. И мотор заработал в условиях, совершенно ему не свойственных. Правда, он тянул станок с трудом, перебоил, чихал, но все же как-то работал (рис. 24). На насос его мощности, конечно, не хватало. Прокачка воды через скважину для ее промывки велась вручную.

Появилось другое затруднение. Температура в скважине оказалась много ниже нуля. Месторождение, да и весь Норильский район, лежат далеко к северу от южной границы вечной мерзлоты. Вода в скважине сразу же замерзала, как только останавливалась прокачка. Штанги и буровую коронку то и дело прихватывало льдом и был риск при малейших неполадках или задержке в работе заморозить весь буровой снаряд в скважине и, следовательно, потерять его безвозвратно. Чтобы избежать затруднений, автор

решил промывку скважины вести соленой водой такой концентрации, чтобы она не замерзала даже при длительных остановках. Замер температур мерзлоты показал, что для этого достаточно 10%-ный раствор поваренной соли, так как при температуре верхнего мерзлого слоя минус 6° замерзание происходит при концентрации рассола в 9,5%. Нужного количества соли в экспедиции не оказалось, но ее легко достали в Дудинке из запасов рыболовецкого кооператива. После этого прихватов бурового снаряда в скважине более не наблюдалось, стало только сильно ржаветь все оборудование, особенно насос, но с этим уже легко было бороться интенсивной смазкой. В дальнейшем наш опыт нашел применение при буровых работах всех последующих лет в Норильске. За сезон скважина была пробурена на глубину 30,2 м, пройдя целиком сульфидную шлиру, мощность которой здесь оказалась равной 12,0 м. Выше и ниже ее залегали вкрапленные руды с переходами к сплошным.

Геологическими исследованиями и разведочными работами было установлено, что основную массу выявленных норильских руд составляют руды вкрапленные. Крупных шлир сплошных руд, кроме северного мыса горы Рудной, обнаружить не удалось. Между тем выходы вкрапленных руд занимают обширную площадь в несколько квадратных километров. Они слагают весь северный склон горы Рудной, ее юго-западный борт, обнажаясь в верховьях Угольного ручья. Имеются выходы таких же вкрапленных руд и по восточному склону горы, в долине Медвежьего ручья. Однако эти руды по содержанию в них металлов беднее сплошных и требуют обогащения перед пуском в плавку.

В связи с таким положением в Геолкоме решено было работы в Норильске не продолжать, так как при существующих экономических условиях месторождение не могло быть пущено в эксплуатацию. Нужно было строить дорогу, обогатительную фабрику, завод и т. д., что потребовало бы значительных средств и сложного технического оборудования, которого в стране в то время не было. Автор с этим мнением решительно не согласился, считая, что перспективы Норильска выяснены еще очень мало. При проведении дальнейших работ, особенно буровых, вполне могли быть обнаружены новые крупные тела богатых сплошных руд, которые сейчас на дневную поверхность или не выходят, или лежат под наносами.

Вопрос был передан на рассмотрение в Высший Совет Народного Хозяйства, председателем которого тогда был Ф. Э. Держинский. Но он с мнением Геолкома не согласился и постановил работы в Норильске продолжать в еще более крупном масштабе, начав их уже с весны 1925 г. Начальником экспедиции был назначен секретарь Ф. Э. Держинского П. С. Аллилуев, а его заместителем Н. Н. Урванцев. Общий состав партии достигал 150 человек. Техническое снаряжение значительно возросло. В дополнение к имевшемуся на месторождении станку Вирта были получены еще три стап-



ка Крелиус АВ, на этот раз с нефтяными двигателями. Получен был двигатель и для станка Вирта. Ввиду значительного объема перевозок по предложению Н. Н. Урванцева решили кроме оленей и лошадей попытаться применить и механический транспорт. Для этого удалось получить имевшиеся в резервном фонде ВСНХ три гусеничных трактора французской фирмы Рено. Своих отечественных тракторов гусеничного типа в то время у нас еще не было. Для правильного направления работ решено было анализы рудных проб, получаемых в процессе разведки, делать непосредственно на месте, а не посылать в Ленинград. Чтобы не загружать норильские перевозки, лабораторию организовали в Дудинке. Для освещения имелась небольшая электростанция.

Большой состав экспедиции требовал значительного расширения жилья. Оставшегося в Норильске строевого леса, конечно, было недостаточно. Поэтому в Енисейске закупили несколько жилых домов и в разобранном виде доставили их с первым караваном в Дудинку. Два дома потом зимним путем перевезли в Норильск, а в Дудинке поставили здание для лаборатории, механические мастерские с электростанцией, гараж для тракторов и большой жилой дом для работников экспедиции.

В составе экспедиции участвовали в качестве руководителя разведочных работ инженер-геолог Е. Г. Багратуни, геолог И. Ф. Григорьев, студенты последних курсов Московской горной академии Б. Н. Рожков и Е. Н. Павловский и студент Ленинградского горного института В. С. Домарев. В связи с тем, что норильские руды обладают магнитными свойствами и в зоне развития оруденения работами еще 1920 г. была обнаружена довольно значительная магнитная аномалия (Отчет о деятельности.... за 1919 г., 1921), кроме геологической съемки решено было провести поиски рудных тел также и геофизическими методами: магнитометрией и электроразведкой. Руководителем этих работ являлся инженер-геофизик Ю. Н. Лепешинский.

Весной, с началом навигации, прибыли строительные рабочие, геологическая и геофизическая группы. Основной состав экспедиции должен был прибыть осенью. За лето успели собрать и поставить дома в Дудинке, а в Норильске построить большой склад из оставшегося там леса. Геофизическая группа Ю. Н. Лепешинского занялась изучением выявленных еще при геологических съемках 1920—1924 гг. магнитных аномалий и поисками новых на горе Рудной и в ее окрестностях.

Геологическая группа в составе Н. Н. Урванцева и коллекторов Б. Н. Рожкова и Е. Н. Павловского обследовала район озер Лама и Глубокого. На юго-западном берегу первого озера и в интервале между озерами по рч. Бытык было обнаружено сульфидное вкрапленное оруденение норильского типа. Таким образом, зона развития норильских руд расширялась значительно и можно было до некоторой степени говорить о Норильске, как о новом рудном районе.

По пути из Норильска на оз. Лама, при осмотре в бинокль горных склонов Норильского плато, было обращено внимание на участок склона, покрытый рыжими и охристыми осыпями. Лежал он недалеко от Норильска. Такого цвета осыпи часто возникают в результате выветривания сульфидных соединений железа, в том числе и пирротина, являющегося одним из главных компонентов норильских руд. Следовало непременно посетить и осмотреть этот участок. Однако осмотр пришлось отложить до следующего лета.

Осенью, по прибытии основного состава экспедиции в Дудинку, началась интенсивная подготовка к переброске в Норильск грузов, оборудования лаборатории, электростанции, мастерской и т. д. При разгрузке и перевозке с берега на склад кроме лошадей применялись и тракторы, оказавшие большую помощь. С установлением санного пути приступили к переброске грузов в Норильск на оленях, а как только лед на озерах окреп и болота достаточно промерзли, решено было перевозить грузы и на тракторах.

В этот первый в условиях Заполярья поход отправились 4 ноября все три машины, которые вели на прицепах сани, груженные строительными материалами, горючим и другим имуществом. Общий вес груза достигал 12 т, что при перевозках на оленях потребовало бы каравана из 36 грузовых нарт и стада оленей более чем в 200 голов. Для ночевки водительского персонала и сопровождающих лиц сзади одних из саней был прицеплен нартяной чум, представляющий каркасный на полозьях домик, обтянутый оленьими шкурами и парусиной. Внутри стояла железная печка, стол и нары для сна. Поход этот протекал в тяжелых условиях как из-за отсутствия опыта работ механического транспорта на далеком севере, так и целого ряда конструктивных недостатков машин и грузовых саней.

Как известно, первая попытка применить механический транспорт в полярных условиях была сделана в 1911 г. Р. Скоттом при его экспедиции к Южному полюсу. Взятые в маршрут двое гусеничных автосаней, пройдя одни 72 км, другие 103 км, вышли из строя из-за лопнувших на морозе цилиндров мотора (Урванцев, 1935). И это все, что было известно. Учиться было не у кого. Значительные затруднения создавали прицепные сани, сделанные по проекту проф. Ветчинкина. Это были массивные сооружения весом более 1 т каждое, на низких копыльях арочного типа с узкими полозьями. Такой тип хорош по прочной ледовой дороге, но совершенно не годен для снежной тундры, где даже в начале зимы в результате заносов снежный покров в долинах рек и в логах достигал уже более чем метровой толщины. В таких местах сани глубоко врезались в снежные забои, выпахивая перед собой высокий снежный вал. Приходилось расцепляться и пробивать дорогу порожней машиной.

Гусеничные ленты и весь движущий механизм были приспособлены для пахоты, но оказались малопригодными для снежной

целины. Металлические плиты гусениц и ведущие шестерни забивались снегом, который, прессуясь, превращался в лед, расклинивал в стыках плиты, вызывая срез болтовых соединений. Не было подогрева топлива. Вода и примесь в бензине бензола, замерзая, забивали бензопроводы и жиклеры карбюраторов. Все это требовало частых и длительных остановок на ремонт, что при начавшихся сильных морозах и ветре было мучительной работой.

Все же этот первый пробег показал, что при соответствующих конструктивных изменениях машин и саней они могут достаточно продуктивно работать на Крайнем севере при перевозках грузов, заменяя оленей. Для поездок по снежной целине тундры, вероятно, наиболее пригодными окажутся не тракторы, а машины типа автосаней (Урванцев, 1934).

В Норильске тракторы работали по перевозке местных грузов, а затем в январе вернулись в Дудинку с грузом в несколько тонн угля.

Зимой продолжалась проходка штольни «Геолкома» и систематическое ее опробование. Был продолжен гезенк и заданы две рассечки до границ рудного тела с целью точно определить его размеры и форму. Бурение велось на северном склоне горы Рудной, проверяя выявленные геофизиками аномалии. Буровые вышки теперь были уже нормального типа с четырехногими копрами, обшитыми фанерой. Буровое рабочее помещение было отеплено щитами из двух слоев фанеры с теплоизолирующей прокладкой кошмой между ними. Всего было пробурено 10 буровых скважин общей глубиной около 360 м, из них 6 скважин на рудную шпигу и 4 для проверки магнитных аномалий.

В результате проведенных работ выяснилось, что разведанный участок в основном слагают вкрапленные руды, местами довольно богатые, но новых сплошных рудных тел обнаружено не было. Геолог И. Ф. Григорьев, детально изучавший разведываемый участок горы Рудной (рис. 25), составил для него карту в масштабе 1:1000 на инструментальной основе с рельефом через 2 м. В верховьях Угольного ручья (рис. 26) кроме вкрапленных руд в придонных частях им были обнаружены сплошные руды в виде прожилков и гнезд, однако крупных тел все же не найдено.

Летом 1926 г. Норильск для экспертизы посетил начальник геологоразведочных работ Геолкома А. К. Гидовиус. Осмотрев все работы и месторождение в целом, он пришел к заключению, что оно является, несомненно, крупным и заслуживает дальнейшего детального изучения и разведки. Сделанные им экономические подсчеты показали, что даже при добыче в год всего 1 млн. пудов руды (17 тыс. т), из нее может быть получено 550 т белого штейна. Продажа его за границу, даже при условии удорожания всех работ вдвое против обычного, может дать до 200 тыс. руб. прибыли в золотой валюте.

Геологическая съемка, проведенная Н. Н. Урванцевым по северо-восточному склону Норильского плато на площади около



25 км<sup>2</sup>, показала, что виденные в прошлом году охристые осыпи действительно представляют собой продукт выветривания вкрапленных сульфидных руд норильского типа. Рудное тело приурочено



Рис. 25. Поверхность горы Рудной, где сейчас расположен рудник открытых работ «Угольный ручей»



Рис. 26. Верховье Угольного ручья — район рудника открытых работ. 1923 г.

к сбросу субмеридионального простираения и имеет дайкообразную форму с более пологими уступами, располагаясь по крутому склону

плато в Норильской долине. Мощность тела около 200 м. Оруденение вкрапленное и только в нижней части интрузии, в ее лежащем боку, кое-где присутствуют гнезда сплошных сульфидных руд до 1 м в поперечнике. Это новое месторождение было названо Норильск II.

К 1927 г. геологическое строение участка Норильска, тип и характер его рудного и угольного месторождений и их промышленные перспективы в стадии предварительных разведок были выяснены. Однако это была лишь самая простая и относительно легкая часть работы на пути промышленного освоения Норильска, не требовавшая ни крупных капиталовложений и технических средств, ни сложной организации, ни большого количества людей.

В дальнейшем необходимо было провести детальные разведки для выяснения запасов руд и угля высоких категорий, по которым можно будет составить технический проект промышленного предприятия. Для этого требовалось пробурить уже не сотни погонных метров скважин, а десятки тысяч, пройти многие сотни метров горных выработок, сделать множество анализов и т. д. Что же касается строительства самого предприятия и подъездного пути к нему, то эта огромная задача рисовалась тогда лишь в самых туманных чертах. Промышленный Норильск пока что являлся до некоторой степени отвлеченной идеей, которую следовало претворить в реальную форму.

Вначале дело шло медленно. Постановлением ВСНХ Норильское месторождение, основную промышленную ценность которого при существовавшей тогда мировой экономической конъюнктуре составляли платиноиды, в 1928 г. было передано в ведение Союззолота, которое к работам приступило только в 1930 г.

До этого в летние периоды 1928 и 1929 гг. лишь геолог Б. Н. Рожков по заданию Геолкома вел изучение и разведку шурфами и канавами месторождения Норильска II и участка между ним и месторождением Норильск I горы Рудной. Вся эта территория площадью около 100 км<sup>2</sup> была снята им в масштабе 1 : 25 000, а площадь самого месторождения (8,5 км<sup>2</sup>) в масштабе 1 : 5000.

В 1930 г. для доставки грузов в Норильск экспедиция Союззолота под начальством И. Ведерникова создала перевалочную базу на оз. Боганидском, куда грузы из Дудинки доставлялись водой по р. Дудинке и ее притоку Боганидке. Это сокращало сухопутный путь по тундре более чем на 30 км. На перевозках работало три трактора, до 100 лошадей и более чем 400 оленей. В Норильске в основном велось лишь жилищное строительство и было построено почти 7000 м<sup>2</sup> жилья. Разведочными работами стал руководить молодой, только что окончивший Московскую горную академию геолог А. Е. Воронцов. В дальнейшем он оставался руководителем геологических и разведочных работ в Норильске вплоть до 1945 г.

В 1930 г. горных работ было немного: велась проходка угольной штольни на юго-восточном склоне горы Шмидта для выяснения

степени коксуетости угля и добычи его для хозяйственных нужд; была заложена рудная штольня ниже штольни «Геолкома» на ту же шпир. Бурение в тот год не велось.

В 1931 г. продолжалась проходка рудных штолен на северном мысе горы Рудной, заложены разведочные штольни на месторождении Норильск II и в верховьях Угольного ручья. Там же были пройдены четыре неглубокие буровые скважины станками, оставшимися от разведок Геолкома. Новых станков у экспедиции не было. В целом работы шли медленно, даже строительство. Было построено всего около 3000 м<sup>2</sup> жилья. Порадовала лишь находка россыпной платины в нижней части Угольного ручья, при выходе его из гор. Однако разведка этой россыпи в дальнейшем установила весьма ограниченные ее размеры, не имеющие особого промышленного значения.

В апреле 1932 г. А. Е. Воронцов, считая, что разведки Норильского месторождения имеют большое государственное значение, обратился с письмом в Правительство с просьбой об усилении работ. В этом письме он дал общую характеристику месторождений, перспективные запасы руд и угля, экономическое значение Норильска в целом. В результате Норильску была оказана существенная помощь кадрами, техническим оборудованием, средствами. После этого работы пошли интенсивнее и в большем объеме. Появились новые станки, бурение пошло быстрее. В период 1932—1933 г. на месторождении Норильск II и по Угольному ручью было пробурено свыше 30 скважин с суммарной глубиной около 3000 пог. м и пройдено штольнями более 200 м.

На основе этих данных А. Е. Воронцовым был произведен подсчет запасов руд по месторождениям Норильск I и II, выразившийся уже не в сотнях тысяч, а в миллионах тонн. Подсчет был представлен в Центральную комиссию по запасам при СНК и там утвержден. В это время уже значительно выросла роль никеля в металлургии и других отраслях промышленности как основного металла для изготовления легирующих, жаропрочных, нержавеющей и других сталей. Это значительно подняло роль Норильского месторождения как одного из важнейших источников никеля в Союзе. В связи с такой конъюнктурой разведка и последующая эксплуатация Норильска в 1933 г. была передана в ведение Союзникеля, а в 1934 г. — в Главное управление Северного морского пути (ГУСМП), которому, как известно, тогда было поручено хозяйственное освоение всех территорий Советского Союза, лежащих к северу от Полярного круга. Однако Главсевморпуть, занимаясь большими задачами по проблеме собственно Северного морского пути как водной трассы в устья сибирских рек и на восток, не мог, естественно, уделить много внимания Норильску. Экономические перспективы и значение последнего для промышленности страны выглядели теперь совершенно иначе, чем в 1927 г. В результате проведенных работ можно было ставить вопрос о промышленном освоении месторождения с учетом боль-

ших затрат на строительство железной дороги до Дудинки и крупных капиталовложений на сооружение металлургического завода и подсобных предприятий.

В связи с этой проблемой А. Е. Воронцов в конце 1934 г. обратился в Правительство с докладной запиской, поддержанной руководством Главсевморпути, о перспективах и задачах промышленного освоения Норильского района.

### **СТРОИТЕЛЬСТВО НОРИЛЬСКОГО ГОРНОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА И ДАЛЬНЕЙШИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ**

В марте 1935 г. Правительство специально обсуждало вопрос о промышленном освоении Норильска. Энергично настаивал на этом Народный комиссар тяжелой промышленности Г. К. Орджоникидзе, считавший, что перспективы Норильска, несомненно, велики и в будущем он станет главной никелевой базой Советского Союза. Начальник Главного управления Северного морского пути О. Ю. Шмидт предложил передать строительство Норильского комбината Главсевморпути, как организации, имеющей опыт работ на Крайнем севере. После обмена мнениями было решено приступить к строительству Норильского комбината незамедлительно, начиная с лета текущего года. Для детальной разработки всех вопросов организационного характера была создана специальная комиссия под председательством Г. К. Орджоникидзе.

В 1935 г. было принято решение об организации строительства Норильского горнометаллургического комбината с передачей этого дела в ведение Народного комиссариата внутренних дел как организации, располагающей большим количеством технического снаряжения. Проектирование комбината поручили Союзникельолово-проекту (СНОП).

На первом этапе работы было решено широко использовать не только водный путь по р. Енисею, но и Северный морской путь для доставки грузов по рекам Пясины и Норильской, откуда до месторождения было всего 12 км. Начальником строительства был назначен В. В. Матвеев, а главным инженером и главным геологом А. Е. Воронцов.

1 июля в Дудинку прибыл пароход «Спартак» с грузами и рабочими (200 человек). Вслед за ним буксирные пароходы «Туруханск», «Енисейск» и другие привели караваны железных барж-«лихтеров» с людьми, рельсами, подвижным составом для узкоколейной железной дороги, строительными материалами, буровым и горным оборудованием, продовольствием, одеждой и т. д. Десять дней спустя буксирный пароход «Москва» привел из Игарки большой потокаркаван с лесом для строительства домов в Дудинке и Норильске. Много грузов пришло с Пясинским караваном морем из Архангельска: в Дудинке их частично перевалили на мелководные баржи, и 14 июля караван вышел в море к устью р. Пясины. Однако из-за мелководья на бере морские суда зайти в Пясины

не смогли. Пришлось на открытом рейде, при сильном волнении и штормовой погоде все перегружать с них на баржи. Буксируемые катерами баржи с трудом преодолели бар, тогда еще плохо изученный и совершенно не обставленный знаками. Дальше шел трудный путь вверх по р. Пясине и Пясинскому озеру до р. Норильской. Здесь против устья рч. Валек началась выгрузка и строительство основной перевалочной базы и пристани, получившей тоже название «Валек». Речка Валек была названа автором еще в 1921 г. по имени водящейся в ней рыбы — «вальку», названной так местным населением из-за ее круглой, валькообразной формы. Впоследствии ихтиологи выделили ее в особый вид сига (*Coregonus cylindraceus*). Из-за позднего времени, мелководья и ранней осени часть барж на Валек доставить не удалось и они зазимовали у юго-восточной части озера в 82 км от Валька. Зимой грузы приходилось на Валек доставлять санным путем тракторами. Все же рельсы, часть подвижного состава и два паровозика «кукушки» на Валек были доставлены еще водой, осенью.

Основной задачей строительства первых лет было скорейшее сооружение железной дороги из Дудинки в Норильск, пока хотя бы узкой колеи. Без массовой доставки грузов в Норильск сколько-нибудь значительный разворот работ по строительству металлургического комбината был совершенно невозможен. Правда, из Дудинки в Норильск существовал водный путь по р. Дудинке до оз. Боганидского, где еще в 1930 г. была построена перевалочная база.<sup>1</sup> Отсюда грузы санным путем на тракторах и лошадях на расстоянии около 50 км доставлялись в Норильск и прежде. Однако это был путь временный, далеко не круглогодичный, и заменить железную дорогу он никак не мог. Поэтому первым шагом явилось строительство вспомогательной железной дороги от Валька до Норильска. Для этого с навигацией прибыло 1200 человек рабочих. День и ночь скрипели по узким трапам тачки — возводилась железнодорожная насыпь. В дело шло все: валунные суглинки, торф и даже валежник, а когда начались морозы, установившиеся здесь в конце сентября, то и снег, смешанный с хворостом и политый водой. Шпалы тесали из местного леса — лиственницы, которой росло достаточно по всей долине р. Норильской. Для перехода оврагов и мелких речек возводились снежные гати и дамбы. Первое паровозное депо и первое жилье на Вальке были сделаны из фанерных щитов, но подавляющее большинство людей все же жило в утепленных палатках. Грузы, в том числе продовольствие и одежда, лежали просто в штабелях под брезентами. Каждый подходил и брал по потребности, лишнего не трогали.

В середине зимы с ее полярной ночью и пургой дорога Валек — Норильск протяжением 13,2 км с великими усилиями была закончена. Началась переброска всех грузов с Валька на Норильск. Одновременно шла доставка грузов на тракторах с Боганидского озера. К 18-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции в Норильске была пущена первая временная электро-

станция мощностью 25 квт. Уголь для станции и хозяйственных нужд стал добываться из разведочной штольни, заложенной еще при разведке 1921 г. на юго-восточном склоне горы Шмидта. Штольню значительно расширили в сечении и с 1936 г. превратили в эксплуатационную штольню № 13. Доставленное из Дудинки и Валька буровое оборудование сразу пошло в работу. Разведочные скважины сосредоточивались главным образом в верховьях Угольного ручья с целью уточнения места заложения эксплуатационной рудной штольни. К весне было также завершено окончательное изыскание ж. д. трассы Дудинка — Норильск.

К весне 1936 г. в Норильск из Дудинки и с Валька было доставлено более 12 тыс. т разных грузов. Теперь можно было приступить к строительству и основной линии железной дороги. Начало ее было положено еще зимой 1935 г., но форсированное строительство развернулось лишь с лета 1936 г. Велось оно с обоих концов: из Дудинки и из Норильска навстречу друг другу. На строительстве было занято более 2000 человек, прибывших в Дудинку в период навигации этого года, так же как и доставленные туда многочисленные строительные, технические и другие грузы. Трасса дороги пролежала по безлесной тундре; лес имелся только по долине р. Норильской. Строители жили в палатках, отапливаясь сырыми побегами полярной ольхи и карликовой березки, да и за ними приходилось иногда ходить по несколько километров. Все работы по возведению насыпей и проведению выемок велись вручную. Крепкий из-за вечной мерзлоты грунт с трудом поддавался кайлам и лопатам. Леса, чтобы вести работы пожарами, не было.

С наступлением зимы насыпь стали делать как и на вальковской дороге из снега, торфа, всего что попадалось под руку, поливая водой для скрепления. На это ледяное полотно клали шпалы и рельсы. Работа шла круглые сутки, в любую погоду, несмотря на свирепые морозы и пургу. Свет давали подвижные электростанции, монтированные на тракторных саниах. Выгруженные в Дудинке и на Вальке паровозики доставляли землю, балласт и строительные материалы к месту работ. Из снега и льда делали переходы через речки, даже довольно крупные. Так, переход через р. Дуромой, близ Дудинки, имел длину 80 м, а через р. Косую — даже 126 м.

С большим трудом дорогу удалось закончить к концу зимы 1937 г. 17 мая возле моста через р. Амбарную в 34 км от Норильска сомкнулись рельсы обеих сторон. Сразу же началась доставка грузов из Дудинки в Норильск, а из Норильска угля для Дудинки. Но дорога, конечно, была непрочной. До начала таяния в июне удалось перевезти в оба конца всего около 2500 т грузов. Затем ледяные насыпи и дамбы поползли, растаяли, так что на больших участках дороги рельсы со шпалами повисли в воздухе. За лето удалось заменить ледяные насыпи земляными, а дамбы и гати через реки и овраги деревянными мостами, но балластировку пути сделать не успели, ее закончили только в 1938 г.



С октября 1937 г. началось более или менее постоянное движение, однако долго еще оно не было регулярным. Полотно во многих местах в летнее время проседало, а зимой пучилось. Летом даже сравнительно легковесные паровозики и вагончики местами так проваливались талую насыпь, что сходили с рельсов, падали на бок и их с трудом приходилось вытаскивать из болотистой тундры. Однако наибольшие препятствия движению поездов создавали не топи и болота, а зимняя пурга, когда переметаемая ветром тонкая снежная пыль плотно забивала железнодорожные выемки, а около даже небольших препятствий и бугров наметались высокие сугробы — заструги, подобные песчаным дюнам и барханам морских побережий и пустынь. Перенос снега возникает уже при скоростях ветра 5—6 м/сек, когда тонкая снежная пыль начинает как бы струиться по земле, создавая впечатление текущей воды. Снег в сугробах при этом становится настолько уплотненным, что не поддается железным лопатам и его приходится или кайлить, или резать пилами. В зимнее время в Норильском районе господствуют ветры южных румбов, дующие как раз поперек Норильской дороги. Поэтому заносило ее очень сильно. Вальковская дорога, имеющая в основном меридиональное простирание, страдала от заносов сравнительно мало.

Опыта борьбы со снежными заносами в полярных условиях тогда ни у кого не было. Попытки использовать обычного типа переносные щиты, применяемые на железных дорогах в умеренных широтах, не только не приносили пользу, но иногда даже вред, увеличивая заносы. По этой причине во вторую половину зимы 1938 г. движение на дороге почти прекратилось. На расчистку пути выходили сотни рабочих, которые с великим трудом пробивали в снегу глубокие траншеи, но в следующую пургу они заносились еще плотнее и выше.

Общая продолжительность пурги в зимнее время в Норильском районе, по данным последующих метеорологических наблюдений, достигает 30—35% календарного времени зимних месяцев. При этих условиях расчистка являлась делом совершенно бесполезным. Снегом в пути заносило и паровозы, и целые составы. Так, в марте 1938 г. со ст. Надежда (12 км от Норильска) в Норильск вышел паровоз набрать воды. Поднялась пурга, паровоз застрял и вскоре его занесло с верхом. Утром, когда пурга утихла, на расчистку и поиски паровоза вышло 400 рабочих. Они пробили в снегу траншею глубиной более 6 м и протяжением почти 500 м, прежде чем нашли паровоз. В топке его еще тлел уголь, в котле не остыла вода, но машинист и кочегар лежали мертвыми: они отравились угарным газом.

Стали искать выхода из создавшегося положения. Инженер путей сообщения М. Г. Потапов предложил способ активной борьбы со снегозаносами. В дни самой отчаянной пурги, когда ни зги не было видно, он часами стоял на ветру и морозе, наблюдая за работой своих опытных сооружений. Это были сплошные, на-

клонные к ветру щиты, поднятые на некоторую высоту над грунтом на столбах, так что снизу образуется продуваемое пространство. Ветер, ударяясь о такие щиты, завихряется и не только не отлагает здесь снег, но даже начисто сметает и то, что было отложено ранее. Идея оказалась удачной. Необходимо было только установить уклон щитов и их положение по отношению к месту заноса, например к полотну железной дороги. Все это следовало выяснить опытным путем. Созданный М. Г. Потаповым коллектив службы снегозащиты разработал целый ряд весьма эффективных щитовых сооружений применительно к условиям рельефа местности и харак-



Рис. 27. Заводской поселок у горы Шмидта

теру защищаемого объекта. Снежная стихия, казавшаяся в начале непреодолимой, была побеждена. В настоящее время имеющиеся в Норильске железнодорожные и шоссейные пути работают бесперебойно. Память о М. Г. Потапове — «дяде Снегодуге» — навсегда сохранится у всех тех, кто строил Норильск в те трудные годы.

Одновременно со строительством железной дороги начал строиться и осваиваться Норильск. При этом также возник ряд серьезных вопросов. Надо было возводить крупные сооружения со значительным тепловым балансом: котельные, плавильные печи, теплопроводы, водоводы — и все это в условиях вечной мерзлоты, характер и поведение которой тогда совершенно не были известны. Для строительства нужен был кирпич, цемент, известь, которые нельзя было завезти за короткую навигацию. В то же время необходимо было форсировать и разведочные работы как на руду, так и на уголь для того, чтобы подготовить месторождения к эксплуатации.

Для эксплуатации было намечено угольное месторождение горы Шмидта (рис. 27), а для добычи руды — участок в верховьях

Угольного ручья. Уже в 1936 г. на обоих этих участках было пробурено около 6000 *пог. м* скважин, в последующие годы эта цифра возросла до 10 тыс. *пог. м*. Условия работы буровиков были особенно тяжелыми. Буровые вышки располагались в горах на поверхности плато, где пурга особенно свирепа, а жить приходилось преимущественно в палатках.

На мысу в месте слияния Большого и Малого Угольных ручьев на руду была заложена штольня 1, а на уголь — упомянутая ранее штольня 13. Проходка первоначально шла вручную, перфораторов не было. Бурили шпурсы с помощью кувалды и бура, как и в двадцатые годы. Постепенно начала организовываться и геологическая служба. Летом 1935 г. в Норильск прибыл доктор геологических наук А. Н. Розанов, а в 1936 г. — Б. Р. Кампанец. Начальником стал геолог А. Е. Воронцов, который начал работать в Норильске с 1930 г. в период разведки месторождения Союз-золотом. Геологическими работами А. Н. Розанова и А. Е. Воронцова было подтверждено, что рудная интрузия северного мыса горы Рудной, разведанная на этом участке еще в 1925—1926 гг., продолжается на юг не только по долине Угольного ручья, где сейчас шла разведка, но и по западному борту ручья Медвежьего, как это и было показано на геологической карте Норильска 1931 г. масштаба 1 : 10 000 (Урванцев, 1921). Разведочные каналы, а затем и буровые скважины действительно выявили здесь наличие таких же вкрапленных руд, как и на Угольном ручье.

Расчистка и дальнейшая проходка старых сотниковских штолен позволили Б. Р. Кампанец установить, что пропитанные медной зеленью и синью сланцы, использованные Сотниковым для плавки на своем заводе, образовались за счет выщелачивания богатой халькопиритовой жилы с высоким содержанием в ней платиноидов. Для ее разработки была заложена штольня 2/4. Летом 1937 г. в районе Норильска нашли глину, пригодную для производства кирпича, а в непосредственной близости также и пески. В сентябре был пущен первый примитивный кирпичный завод. Глину добывали вручную и на тачках подвозили на завод, где она смешивалась с песком и выдавливалась из прессосмесителя в виде ленты, которая затем резалась на кирпичи. Сушку кирпича вели в сушилке с огневым калорифером, а обжиг в печи — на деревянном свайном основании. Кирпич был нужен везде и настоящий фундамент возводить не было времени. Пурга замстала карьеры и дороги, завод работал с перебоями, кирпича на стройках не хватало. В то же лето в районе горы Мал. Барьерной к востоку близ Норильска геолог К. И. Куличенко нашел крупное месторождение гипса. Началось строительство обжигательной печи и гипсолитового завода. Гипс мешали с золой от каменного угля, известью-пушонкой, получали гипсолит и гипсолитовые плиты, которые стали широко применяться на строительстве бараков, одноэтажных жилых домов и служебных помещений. Геологическая служба комбината, например, помещалась в таком здании вплоть до 1958 г.

Известняки, годные для обжига на известь, были найдены в это же лето в районе Коларгона, в 12 км от Норильска, близ железной дороги. Обжиг первое время велся прямо в кучах, а потом была поставлена и обжигательная печь.

До 1938 г. сплошную, не требовавшую обогащения руду, добытую главным образом в штольне «Геолкома» на северном мысу горы Рудной, доставляли в Дудинку, а затем Северным морским путем в Мурманск для переработки на Мончегорском комбинате. Основная задача строительства — создание своего металлургического завода — стояла на очереди и являлась неотложной задачей. Ее решил новый начальник Норильского комбината — А. П. Завенягин. Это был инженер-металлург широкого кругозора и исключительных организаторских способностей, строитель первой очереди Магнитогорского комбината и первый заместитель Народного комиссара тяжелой промышленности Г. К. Орджоникидзе. Прибыв в Норильск в мае 1938 г., он энергично принялся за огромное новое дело.

Институт Союзникельоловопроект, по планам которого начал строиться Норильский комбинат, с условиями работы на севере (вечной мерзлотой, пургой и другими специфическими особенностями полярных областей) знаком не был. Здания, построенные в вечной мерзлоте на фундаментах обычного типа, оказались неустойчивыми. Мерзлота таяла, фундамент полз, стены давали трещины и оседали. Необходимо было перепроектировать все на месте в значительной степени заново. А. П. Завенягину удалось перевести в Норильск лучших, наиболее крупных специалистов по всем отраслям знания, в результате чего была создана мощная проектная организация. Самоотверженной работе этих лиц по существу и обязан комбинат своим теперешним существованием. В настоящее время комбинат — это уникальное объединение, где на базе местных ресурсов, кроме ряда основных металлургических заводов, работают заводы: кирпичные, цементный, бетонный, керамический, известковый, коксовый, строительных деталей, ремонтные и другие, обеспечивая дальнейший успешный рост комбината.

Обладея большим организаторским опытом, А. П. Завенягин уделял большое внимание людям, стараясь, насколько мог, улучшить условия их жизни и работы. Это особенно чувствовали те, кто непосредственно соприкасался с ним по работе.

К лету 1938 г. был построен и пущен в ход первый опытный металлургический цех, где из руды получали фаянштейн, который отправляли в Мончегорск для окончательной переработки.

Союзникельоловопроект (СНОП) был составлен для Норильска проект металлургического завода на базе отражательных печей. Однако в условиях Заполярья и при специфических особенностях норильских руд этот проект оказался малопригодным. Было решено для разработки метода металлургической обработки, годного в условиях Норильска, срочно создать экспериментальный, так

называемый Малый металлургический завод (ММЗ), состоявший из плавильного, рафинировочного и электролитного цехов. Плавильный цех с одним ватержакетом и одним конвертором был пущен в феврале 1939 г. Цех размещался в деревянном здании и был оснащен примитивной техникой. Здесь и велись все испытания для решения ряда важных вопросов, связанных с металлургической обработкой норильских руд. Тем временем буровые работы на Угольном и особенно Медвеьем ручьях в дополнение к тому, что было известно ранее на северном мысе горы Рудной, выявили в придонных частях рудной интрузии новые значительные запасы сплошных сульфидных руд, не требующих обогащения. Такое расширение сырьевой базы позволило сильно увеличить масштаб работы ММЗ и быстро превратить его из опытного в производственное предприятие с законченным металлургическим циклом. В годы второй мировой войны оно выдавало готовую продукцию — электролитные никель и медь.

Одновременно велась коренная переработка проекта Большого металлургического завода (БМЗ), так как в проект СНОП требовалось внести существенные коррективы. Наличие запасов богатых руд позволило вести плавку и здесь не в отражательных, а в ватержакетных печах.

В августе 1939 г., еще до окончания проектирования, началось строительство Большого металлургического (ныне никелевого) завода. В связи с тем, что это было крупное сооружение со значительными весовыми нагрузками на грунт и большими тепловыделениями, решили возвести его на коренных, скальных породах, тем более, что опыта строительства крупных зданий на вечной мерзлоте тогда еще не было. Место для завода было выбрано в устьевой части долины Медвежьего ручья, где мощность наносов не превышала 15 м, а коренной породой являлась интрузия габбро-долерита. На рытье громадного котлована и прочих работах по строительству завода было занято более 7000 человек.

Предстояло вынуть свыше 30 тыс. м<sup>3</sup> мерзлого грунта, что само по себе составляло грандиозную работу, если ее выполнять вручную, без оттаивания. Пожог в этом отношении помогал мало. Инженер-электрик В. Н. Глазанов предложил вести оттаивание путем электропрогрева грунта. В шурфы на дно забивались отрезки труб, к которым приваривались выведенные наружу штыри, служившие электродами. Шурфы засыпались, к штырям подводился ток и вся площадь между шурфами оттаивала. Чтобы бетон фундамента в условиях отрицательных температур мерзлоты схватывался, для него был введен тоже электропрогрев. В условиях Заполярья этот метод оказался наиболее эффективным и широко применяется при строительстве на севере до сих пор.

Строительство требовало немало цемента. Первое время его завозили с юга, но на долгом пути он частично подмокал и приходил в негодность. Придумали его вновь обжигать и затем размалывать в шаровой мельнице. Опыт удался и весь цемент без

остатка пошел в дело. В дальнейшем были найдены известняки, мергели и сланцы, годные для изготовления цемента.

В начале 1942 г. были выданы первые 100 т ангидрит-цемента, а в 1946 г. вступил в строй цементный завод большой производительности. Теперь Норильск пользуется цементом только своего производства.

При кладке заводских труб необходим огнеупорный кирпич высокой прочности. Его тоже завозили с юга, но при длительной перевозке и перегрузках почти половина превращалась в бой. В сентябре 1942 г. стали готовить свой огнеупорный кирпич высокой прочности. Из него, например, и сложена верхняя половина трубы Большого металлургического завода.

Каждый день перед строителями Норильска возникали все новые и новые вопросы и целые проблемы. Ответа на них не имелось в литературе, не было и опыта в их решении ни у нас, ни за рубежом. Однако коллектив строителей всегда находил выход, и норильские инженеры предложили немало оригинальных решений, вошедших потом в золотой фонд технической литературы.

Строительство Большого металлургического завода продолжалось почти три года. Первый ватержакет был задут весной 1942 г.

Одновременно началось проектирование, а затем и строительство города. Место для него было выбрано недалеко от заводских сооружений, поселок состоял из временных жилых домов: одноэтажных, изредка двухэтажных, преимущественно гипсолитовых, так как кирпича тогда было еще мало и он целиком шел на заводские здания.

В декабре 1939 г. проектный отдел комбината закончил проект г. Норильска первой очереди на 32 тыс. человек, а второй — на 85 тыс. человек. В дальнейшем действительность значительно перекрыла эти цифры. Предполагалось возведение сначала двух-трехэтажных жилых домов, с тем чтобы по мере накопления опыта по строительству в полярных условиях на вечной мерзлоте перейти к зданиям более крупным — пятиэтажным и выше.

Участок, намеченный для строительства города, был выбран так, чтобы господствующие ветры не приносили сюда дыма, копоти и сернистого газа от заводских труб. Здесь были распространены моренные и другие ледниковые осадки большой мощности. Коренные породы, за редким исключением, залегают здесь очень глубоко и практически недостижимы.

Первые годы, до 1940 г., строительство домов велось на сплошных ленточных фундаментах неглубокого заложения, без учета мерзлоты. Однако вскоре из-за неравномерного протаивания здания, даже одноэтажные, стали давать осадку, стены настолько деформировались, что дом становился опасным для жилья. Попытались строить на мерзлоте с последующим ее оттаиванием. Однако учесть при этом все обстоятельства, возникшие в процессе оттаивания мерзлоты и осадки здания, оказалось столь сложным, что и от этого метода в дальнейшем отказались. Наиболее рациональным



был признан способ строительства на сплошных ленточных, а на свайных фундаментах с консервацией мерзлоты на все время существования здания. Метод этот постепенно, по мере накопления опыта, совершенствовался, технически упрощался, механизировался и в настоящее время широко стал применяться в строительстве даже очень крупных многоэтажных зданий в Заполярье (рис. 28). Сейчас этот способ стал применяться и вне зон мерзлоты из-за его относительной простоты и дешевизны по сравнению со



Рис. 28. Въезд в г. Норильск с юга, со стороны заводского поселка

сплошными ленточными фундаментами, особенно в условиях неустойчивых грунтов. Пионерами этого дела были крупные инженеры и строители Норильска: Л. А. Ройтер, М. В. Ким, Д. М. Муравьев и др.

Вначале работа по сооружению свайного фундамента была длительной и сложной. Пожогом вручную, а позднее электропрогревом проходили шурфы глубиной 10 м и более, в них возводили бетонные столбы, на последних укладывали фундаментные балки, а уже на них возводили стены дома. В дальнейшем глубину заложения столбов на основе опыта и специальных исследований уменьшили до 6 м, столбы заменили железобетонными сваями, изготавливаемыми массовым путем на бетонном заводе; проходку шурфов заменили скважинами большого диаметра, для которых применили специальные станки ударно-канатного бурения. После посадки сваи промежуток между ней и стенками скважины заливался шламом, который, смерзаясь, образовывал единый монолит вместе со свайей и грунтом.

Основной задачей эксплуатации таких сооружений является консервация мерзлоты. Для этого здание имеет сплошное продуваемое подполье высотой около 1,5 м, чтобы быть легкодоступным для осмотра (рис. 29). Оно обносится кругом цокольной стенкой с продухами для вентиляции и проникновения морозного воздуха зимой, что способствует постоянному промерзанию почвы под зданием. Уклон подполья делается таким, чтобы устранить проникновение туда талых и дождевых вод в летнее время. Факторы, спо-



Рис. 29. Крупнопанельный дом на приподнятом свайном основании

собствующие деградации мерзлоты, должны быть учтены и вовремя устраняться. Водопроводные, канализационные и особенно паропроводные трубы следует тщательно теплоизолировать и наблюдать, чтобы из них не было даже слабой протечки. Иногда небольшие, но длительные (продолжавшиеся месяцами) течи приводили к возникновению просадки и появлению трещин в тех участках стен, близ которых появилась течь. В условиях Норильска, где  $\frac{3}{4}$  года господствуют морозы, кладка стен в зимнее время очень затруднена. Вначале применялись тепляки, потом выяснилось, что можно работать и на морозе с последующим оттаиванием швов и схватыванием раствора в период положительных температур в летнее время. Зимой, при отделке квартир, внутренние стены оттаивают и схватываются полностью, в то время как наружные стены схватываются только частично, изнутри. Возникающие при этом длительные напряжения между внутренними и внешними стенами требуют армирования. В настоящее время в Норильске целиком перешли на индустриальные методы строительства с применением крупных блоков и панелей, изготовляемых заводским способом, что полностью устранило трудности кладки в морозный период.

Большая работа была проделана при проектировании в Норильске водоснабжения, теплофикации и канализации. Укладка труб с большим тепловыделением непосредственно в грунт вела к нарушению режима вечной мерзлоты, ее оттаиванию и, как следствие, к осадке и деформации близлежащих зданий. Этот метод оказался неприемлемым. Перешли к надземной прокладке коммуникаций с теплоизоляцией труб от промерзания и охлаждения. По такому принципу, например, проложен на эстакаде водовод из металлических труб диаметром 1200 мм от р. Норильской к главной теплоэлектроцентрали на расстоянии 13 км. При этом, по данным его строителя инженера Н. Н. Зенгер, оказалось доста-



Рис. 30. Крытая траншея для коммунальных коммуникаций. Сбоку видны вентиляционные продухи

точной теплоизоляцией из тонких досок типа клепки. Она полностью устранила опасность замерзания воды даже в самые сильные морозы. Необходимо только, чтобы температура подаваемой в водовод воды была не ниже  $+1^{\circ}$ , в противном случае нужен небольшой подогрев. В дальнейшем при застройке и благоустройстве города прокладка труб на поверхности создавала затруднения. После многих опытов и неудач все коммуникации стали прокладывать в специальных крытых траншеях посередине улиц в максимальном удалении от зданий. Сверху траншеи прикрывали плитами с разбивкой на них газонов; траншеи имели специальные крытые люки для осмотра и вентиляции (рис. 30). В основании канала укладывали гидроизоляционный слой, а стены облицовывали железобетонными плитами, которые перекрывали канал и сверху. Канал двухъярусный, в нижнем высотой 1,8 м уложены канализационные трубы и электрокабели, в верхнем — водопровод и трубы теплофикации.

Для сохранения под каналом вечной мерзлоты его искусственно или естественно проветривали холодным воздухом с поверхности. Трубы от охлаждения теплоизолировали. В подпольях домов прокладывали только канализацию, а разводка водопровода и отопительной системы была сосредоточена на чердаках. Такая система полностью себя оправдала и теперь она широко применяется при современном строительстве города.

Конечной стадией металлургического процесса обработки норильских руд является получение электролитной меди и никеля. Первое время энергию для работ давала временная электростанция в деревянном здании мощностью сначала в 3, а потом в 6 тыс. кВт. Однако с переходом Малого металлургического завода в 1939 г. от опытной к производственной работе с выпуском электролитного никеля и меди, энергии потребовалось гораздо больше. Был составлен проект крупной постоянной теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) большой мощности с турбинами и паровыми котлами, работающими на пылевидном угольном топливе. К строительству этой основной теплоэлектроцентрали приступили в этом же 1939 г.

Техническая сложность сооружения целого комплекса зданий со значительными тепловыделениями в почву, вибрациями фундаментов и наличием сложной сети теплофикационных, паро- и водопроводящих труб требовала возведения зданий непременно на скальном основании, а не на четвертичных, хотя и скованных вечной мерзлотой, но все же в конечном итоге рыхлых отложениях. Был найден участок, где коренные породы в виде мощной интрузии габбро-диабазы почти выходили на дневную поверхность на довольно значительной площади. Он был расположен хотя несколько в стороне, но все же поблизости от всего комплекса остальных заводских сооружений.

К весне 1941 г. строительство зданий первой очереди ТЭЦ было закончено и сразу же приступили к монтажу основного оборудования: котлов и турбин. Начавшаяся летом этого года Великая Отечественная война с фашистскими захватчиками остро поставила вопрос об интенсификации строительства всего комбината, особенно его ТЭЦ. Никель имел громадное оборонное значение. Он шел на изготовление легированных сталей для брони танков, оружейных стволов и т. д. Мончегорский никелевый комбинат на Кольском полуострове был эвакуирован и выплавка на нем никеля фактически прекратилась. В связи с этим темпы строительства Норильска резко возросли. Работы по монтажу велись круглосуточно не только летом, но и зимой, несмотря ни на какую погоду. Недостающие детали для турбин котлов и электрооборудования доставляли самолетами. В пургу самолеты с грузом садились нередко прямо на лед ближайшего к строительству ТЭЦ Долгого озера, а не на аэродром, так как из-за пурги и удаленности выбираться с грузами с аэродрома было невозможно. Из-за сильнейших морозов и пурги в декабре смонтированный котел растапливали целых

пять дней и наконец 13 декабря первая турбина в 25 тыс. квт дала заводам промышленный ток. В дальнейшем по мере роста комбината росла мощность и ТЭЦ, особенно сильно увеличившаяся при введении в строй Большого металлургического завода.

В развитии комбината ведущую роль играла его минерально-сырьевая база. В первые годы такими базами являлись рудные участки Угольного ручья и северного мыса горы Рудной и угольное месторождение горы Шмидта. Изучение и разведка их, как известно, были начаты еще в двадцатые годы. Значительный прирост запасов богатых сульфидных руд дало открытие их в придонной части интрузии на рудном участке Медвежьего ручья. Здесь в 1941 г. была заложена штольня 3/6, дававшая в годы Отечественной войны основную массу руд, непосредственно шедших в плавку без обогащения. После закладки этой штольни добыча руды возросла во много раз по сравнению с предыдущим временем. Производительности угольной штольни 13 тоже было мало. Для увеличения запасов угля по южному и юго-восточному склонам горы были заложены еще штольни 11 и 14, после чего угля стало хватать не только для потребностей комбината, но для снабжения морских судов, приходивших в Дудинку с грузами для Норильска. Для доставки угля к станции железной дороги, расположенной у северного склона горы Шмидта, по ее восточному склону построили эстакаду. По ней уголь из штолен доставлялся в вагонетках к бункерам, откуда затем грузился прямо в вагоны. Изыскания для этой эстакады были сделаны еще в начальные стадии разведки Норильска — в 1921 г.

Разведочные работы на руду до 1940 г. были сосредоточены на сравнительно небольших площадях по северному мысу горы Рудной, в верховьях Угольного ручья и по западному борту ручья Медвежьего. Широких перспектив эти разрозненные участки не давали. По предложению А. П. Завенягина, полученные в этом году четыре буровых станка Сулливан для глубокого бурения до 1000 м были использованы для выяснения таких перспектив. Один станок по его указанию был поставлен для проходки скважин вдали от известных тогда рудных участков, в 4 км к югу от верховья Угольного ручья, хотя никаких признаков оруденения на поверхности здесь не было. Это был смелый шаг, вполне себя оправдавший. Скважина на глубине нескольких сотен метров вскрыла тело вкрапленных сульфидных руд большой мощности. Дальнейшие разведки вскоре показали, что рудные участки Угольного и Медвежьего ручьев и горы Рудной к югу сливаются в единое мощное тело, которое протягивается в этом направлении на несколько километров, образуя гигантское месторождение Норильск I.

В связи с этим объем рудной базы, а следовательно, и перспективы развития комбината неизмеримо выросли. Вместе с тем подавляющую массу руд стали составлять уже не сплошные, а вкрапленные, более бедные руды. Перед пуском в плавку они



нуждались в обогащении. Это требовало строительства крупной обогатительной фабрики и организации массовой дешевой добычи руды в больших масштабах. А. П. Завенягин предложил вести добычу таких руд в северной части месторождения — там, где они залегают неглубоко от поверхности, — открытым способом, что было необычно для столь северных широт с их сильными морозами и особенно пургой. Однако уже в то время методы борьбы со снегом были разработаны в Норильске настолько, что можно было определенно справиться со снеготаносами даже больших площадей открытых карьеров. Первый карьер открытых работ был поставлен на участке Угольного ручья.

В настоящее время открытые работы в Норильске применяются весьма широко для добычи не только руд, но и угля, причем глубину вскрыши оказалось экономически выгодным даже несколько увеличить против первоначально запроектированной.

Первые опыты по обогащению норильских руд были поставлены еще в 1924 г. в Ленинграде в институте Механообр. В 1936 г. непосредственно в Норильске была организована исследовательская обогатительная лаборатория, а в 1938 г. и опытная обогатительная фабрика на 500 т руды в сутки. На основе этих опытных данных Норильской проектной конторой был составлен проект мощной обогатительной фабрики. К строительству ее приступили в 1943 г., а уже в 1948 г. она была введена в строй действующих предприятий комбината.

В настоящее время основную массу продукции комбината дают вкрапленные руды. Обогащение ведется селективное с разделением на концентраты медный и никелевый. На металлургические заводы они подаются специальными пульпопроводами протяженностью в несколько километров.

С ростом и развитием комбината росла и развивалась его геологическая служба. В период 1938—1940 гг. сюда прибыли крупные геологи: петрограф И. А. Коровяков, тектонист Ю. М. Шейнманн, минералог В. С. Домарев, угольщик П. И. Савенко, при эвакуации Мончегорска сюда же в Норильск прибыл профессор, крупнейший знаток рудных месторождений, В. К. Котульский и, наконец, в 1942 г. вновь прибыл Н. Н. Урванцев — исследователь Норильска двадцатых годов, а также крупные геофизики Д. Г. Успенский и А. П. Булмасов. Под руководством В. К. Котульского сформировалась серьезная научно-исследовательская группа, которая повела разносторонние исследования недр Норильска и его геологического строения. Начиная с первых лет работы присоединились к этой группе и молодые геологи: Н. С. Зонтов, Г. Д. Маслов, Г. М. Шешукова, Г. Г. Моор и др. Общая атмосфера дружеского и делового отношения к специалистам, созданная в комбинате А. П. Завенягиным, сыграла свою положительную роль и в работе геологической службы, чему способствовал также и А. Е. Воронцов.



Геологические работы шли в нескольких направлениях. Детально изучался весь материал горных и буровых работ. Керна тщательно описывались, анализировались рудные и безрудные участки, минеральный и петрографический состав руд и пород, их структурные соотношения и т. д. На основе этих данных составлялись разрезы месторождения, крупномасштабные геологические карты для дальнейшего планирования разведочных и эксплуатационных работ, подсчета запасов и др. Одновременно шло общее изучение генезиса месторождения, условий кристаллизации рудоносной магмы, процессов ее дифференциации, механизма внедрения и морфологии интрузивного тела. Изучали также и вулканогенный трапповый комплекс, петрографический состав и типы лав, туфов и туфогенных пород, а также пород безрудного интрузивного комплекса.

На основе этого изучения были выявлены основные закономерности формирования рудоносной интрузии месторождения Норильск I, явления ее стратификации, обусловленной кристаллизационно-гравитационными процессами с обогащением придонных частей оливином и пироксеном, а верхних частей плагиоклазом. По этим признакам в разрезе интрузии были выделены (сверху вниз): габбро-диориты, габбро, габбро-диабазы безоливиновые, ниже габбро-диабазы оливиновые, сменяемые оливино-биотитовыми разностями, далее следовали богатые оливином пикритовые, такситовые и, наконец, контактные диабазы. Вкрапленное сульфидное оруденение было выявлено уже среди оливино-биотитовых разностей, но промышленных размеров оно достигло лишь в пикритовых и такситовых диабазах. Наличие постепенных переходов между отдельными дифференциатами свидетельствовало о процессах отсадки существенно во внутрикамерных условиях.

Кроме вкрапленных руд непосредственно в придонной части интрузии были обнаружены вкрапленные руды в породах подошвы, выделенные как контактово-метасоматический тип, и руды сплошные, заполняющие трещины скола в придонных частях интрузии и вмещающих породах подошвы. Генезис их оставался неясным. Одни геологи (В. К. Котульский, Н. Н. Урванцев) считали их продуктом инъекции самостоятельной субфазы, представленной сульфидной магмой, другие (М. Н. Годлевский) — продуктом выжимания отликвированных из интрузии сульфидов в ее придонные части в результате тектонических подвижек.

Аналогичные работы по изучению условий образования и морфологии велись при разведке угля, гипса, ангидрита, известняков, доломитов, глин, песков и других полезных ископаемых, нужных комбинату. Было выяснено, что угленосная толща, угольные пласты Норильска формировались первоначально в прибрежно-морских условиях, которые затем сменились лагунно-континентальными, дельтовыми и озерно-болотными в пределах обширных аллювиальных равнин. Это обусловило значительную мощность угольных пластов, особенно в верхах разреза — в конце стадии

углеобразования, их значительную фациальную изменчивость, явление сингенетических размылов и т. д.

Галлогенные отложения, развитые в девоне и верхах силура, формировались в лагунных условиях. Представлены они ангидритом, переходящим в результате гидратации в близповерхностных условиях в гипс.

Глины и пески отлагались в пределах обширного водного бассейна, занимавшего пределы Пясинского озера и всей Норильской долины. Бассейн возник в результате бореальной трансгрессии в четвертичное время и имел лиманно-эстуарный характер, что мало благоприятствовало накоплению однородных по составу и достаточно мощных по размеру рыхлых осадков. Глины, отлагавшиеся в этом бассейне, образовались главным образом за счет размыва валунных суглинков оледенения, предшествовавшего морской трансгрессии. При размыве вместе с глинистым материалом переносился и карбонатный, образовавший в глинах известковистые конкреции и стяжения. Последние при обжиге кирпича вызывали его растрескивание, что приводило к браку продукции. Пески в свою очередь засорялись глинистым и илистым материалом и потому перед употреблением для изготовления бетона требовали предварительной промывки.

Кроме озерных имелись пески, глины и галечники ледникового генезиса, но и они мало выдержаны по мощности, размеру и однородности состава. Несколько лучше по качеству и запасам оказались пески и глины к западу от Норильска, в районе Дудинки, где они отлагались в условиях открытого и достаточно глубокого морского бассейна периода бореальной трансгрессии. Однако их транспортировка в Норильск существенно повышала стоимость продукции строительных материалов.

Значительное число пробуренных скважин и пройденных горных выработок позволило обстоятельно выяснить характер и условия формирования вечной мерзлоты и гидрогеологический режим Норильска. Оказалось, что они широко варьируют. На поверхности горных плато, где мало снега и нет проточных вод, мощность мерзлоты может достигать 400—500 м. В пределах Норильской долины, в предгорной ее части, где располагаются заводские сооружения и сам город, мощность мерзлоты снижается до 100—150 м. Местами, где есть водотоки, даже мелкие, мерзлота приобретает островной характер с меж- и надмерзлотными тальми горизонтами. Под более крупными озерами и речками, не промерзающими насквозь зимой, мерзлота отсутствует. Под ними возникают сквозные талики, которые служат путями выхода подземных подмерзлотных вод на дневную поверхность. В зимнее время тут образуются наледи, местами весьма мощные и обширные по площади.

Одновременно были организованы широкие поиски новых месторождений полезных ископаемых с целью расширения минерально-сырьевой базы комбината. Поиски носили не проспектор-

углеобразования, их значительную фациальную изменчивость, явление сингенетических размылов и т. д.

Галлогенные отложения, развитые в девоне и верхах силура, формировались в лагунных условиях. Представлены они ангидритом, переходящим в результате гидратации в близповерхностных условиях в гипс.

Глины и пески отлагались в пределах обширного водного бассейна, занимавшего пределы Пясинского озера и всей Норильской долины. Бассейн возник в результате бореальной трансгрессии в четвертичное время и имел лиманно-эстуарный характер, что мало благоприятствовало накоплению однородных по составу и достаточно мощных по размеру рыхлых осадков. Глины, отлагавшиеся в этом бассейне, образовались главным образом за счет размыва валунных суглинков оледенения, предшествовавшего морской трансгрессии. При размыве вместе с глинистым материалом переносился и карбонатный, образовавший в глинах известковистые конкреции и стяжения. Последние при обжиге кирпича вызывали его растрескивание, что приводило к браку продукции. Пески в свою очередь засорялись глинистым и илистым материалом и потому перед употреблением для изготовления бетона требовали предварительной промывки.

Кроме озерных имелись пески, глины и галечники ледникового генезиса, но и они мало выдержаны по мощности, размеру и однородности состава. Несколько лучше по качеству и запасам оказались пески и глины к западу от Норильска, в районе Дудинки, где они отлагались в условиях открытого и достаточно глубокого морского бассейна периода бореальной трансгрессии. Однако их транспортировка в Норильск существенно повышала стоимость продукции строительных материалов.

Значительное число пробуренных скважин и пройденных горных выработок позволило обстоятельно выяснить характер и условия формирования вечной мерзлоты и гидрогеологический режим Норильска. Оказалось, что они широко варьируют. На поверхности горных плато, где мало снега и нет проточных вод, мощность мерзлоты может достигать 400—500 м. В пределах Норильской долины, в предгорной ее части, где располагаются заводские сооружения и сам город, мощность мерзлоты снижается до 100—150 м. Местами, где есть водотоки, даже мелкие, мерзлота приобретает островной характер с меж- и надмерзлотными тальми горизонтами. Под более крупными озерами и речками, не промерзающими насквозь зимой, мерзлота отсутствует. Под ними возникают сквозные талики, которые служат путями выхода подземных подмерзлотных вод на дневную поверхность. В зимнее время тут образуются наледи, местами весьма мощные и обширные по площади.

Одновременно были организованы широкие поиски новых месторождений полезных ископаемых с целью расширения минерально-сырьевой базы комбината. Поиски носили не проспектор-

ский характер, а производились на основе геологических съемок и общего геологического изучения всего района в целом. Это изучение постепенно расширялось и в последующие годы охватило не только территорию Норильска и его района, но вышло далеко за его пределы. Так, уже в 1939 г. кроме территории непосредственно Норильска начались среднемасштабные съемки района норильских озер — Лама и Глубокого и района оз. Хантайского. В последующие годы съемки этого масштаба охватили район северной части Норильского плато, долины р. Норильской до р. Амбарной, долины р. Рыбной до р. Орон и т. д.

В течение 1940—1941 гг. приглашенные комбинатом геологи Западно-Сибирского геологического управления Ю. А. Спейт и Г. И. Комаров покрыли мелкомасштабной съемкой и составили сводную карту всего Норильского района, включая Норильское плато до р. Хантайки, южную часть плато Хараелах и западную часть плато Сыверма. В процессе всех этих съемок были открыты рудные месторождения горы Зуб, р. Имангды, а позднее и горы Черной, а также угольные месторождения Имангды и Кайеркана, месторождения по западному склону Норильского плато на р. Фокиной и по его восточному склону на речках Шайтан, Танти и др. И. А. Коровяковым при съемках были обнаружены железорудные и сульфидные месторождения в западной части Хантайского озера и в районе Имангды. Вскоре здесь начались поисково-разведочные работы, а с 1942 г. в районе Имангды и буровые работы на сульфидные руды, железо и уголь.

В течение 1942—1944 гг. район Норильска и прилегающий к нему участок северо-восточного склона Норильского плато был покрыт Н. С. Зонтовым инструментальными геологическими съемками. Одновременно шли детальные съемки и поиски нерудных ископаемых: глин, строительных и бетонных песков и галечников вдоль линии ж. д. Норильск — Дудинка. Этого сырья для бурно растущего строительства комбината в непосредственной близости от него стало уже не хватать.

Однако и здесь крупных месторождений кирпичных глин обнаружить не удалось. Изучение геологом Г. Д. Масловым литологического состава лагунных отложений девона показало, что среди них имеются осадки, представляющие окаменелые глины (алевролиты). При помоле до определенной крупности зерна (от 1,0 до 0,01 мм и тоньше) они дают материал, вполне пригодный для производства кирпича, причем получаемая продукция в отличие от кирпича из четвертичных глин почти лишена брака от растрескивания при обжиге.

В дальнейшем все производство кирпича в Норильске перешло на использование алевролитов, для чего на западном предгорье горы Шмидта, где выходят на поверхность данные породы, был заложен специальный рудник.

С 1944 г. размах поисково-съемочных работ еще увеличился. В них приняли участие геологи Желдорпроекта, производившие

съемку четвертичных отложений Приенисейской низменности между Норильском и Дудинкой, а также территории к югу от Норильского плато в бассейне рек Кулюмбе, Горбиачин и др. Съемка стала вестись уже не на глазомерной основе, а по наряду монтажу крупномасштабных аэросъемок. После изготовления по данным этих съемок детальных карт работы стали опираться уже на вполне надежную основу и приняли планомерный характер. Так, в период 1949—1950 гг. инструментальными среднemasштабными съемками было охвачено целиком все Норильское плато, а в следующие годы южная часть плато Хараелах и западная часть плато Сыверма. Недостаточная обнаженность этих участков не позволила отнести съемки к кондиционным. Последние были здесь начаты с 1956 г. Институтом геологии Арктики (НИИГА) и, постепенно расширяясь, охватили всю территорию Норильска. Съемками геологов Норильского комбината и геологов НИИГА были выявлены многочисленные признаки медно-никелевого оруденения не только в пределах собственно Норильского района, но и к югу от него вплоть до бассейна р. Нижней Тунгуски и еще южнее, что позволило в дальнейшем всю эту территорию выделить в особую рудную Енисейскую провинцию. Многие из рудсправлений заслуживают самого внимательного изучения и постановки поисково-буровых работ. В Норильском районе такими перспективными участками являются Моронго — в центральной части Норильского плато, его западная часть в бассейне р. Фокиной, бассейн нижнего течения р. Микчанды, рч. Самоедская близ оз. Арылах и др.

По особенностям геологического строения региона медно-никелевые месторождения северо-запада Сибирской платформы и, в частности, Норильского района являются в значительной мере закрытыми и даже слепыми, прикрываясь или мощной толщей туфов и лав траппового комплекса, или достаточно мощными четвертичными, существенно ледниковыми отложениями. На дневной поверхности такие месторождения обнаруживаются или слабыми рудопроявлениями, или такими косвенными признаками, как наличие рудных валунов, повышенным содержанием металлов в наносах, в почвенных водах и т. д.

Выявление подобных месторождений представляет сложную задачу и требует применения детального картирования, геофизических методов и поискового бурения. По этим причинам лишь в результате длительной работы в течение последних лет большого коллектива геологов было открыто, например, Талнахское месторождение, хотя оно располагается всего в нескольких километрах от Норильска в юго-западной части плато Хараелах. В 1937 г. этот участок посетил геолог М. В. Самойло, впервые применив для поисков сульфидных медно-никелевых руд гидрохимический метод поисков, но неразработанность в то время этой методики не привела к положительным результатам. Было только установлено наличие иона  $\text{SO}_4$  в водах р. Талнах.

В 1940 г. здесь вели мелкомасштабную съемку геологи ЗСГУ Ю. А. Спейт и Г. И. Комаров, выделившие разнообразный комплекс трапповых интрузий, среди которых указаны и габбро-диабазы, с которыми обычно связываются медно-никелевые месторождения в Норильском районе. Геолог П. С. Фомин в 1950 г. провел площадную среднемасштабную съемку Талнахского района, указав на наличие здесь крупных тектонических нарушений, а на левом берегу р. Талнах слабо дифференцированной интрузии. В 1959 г. геологи НИИГА В. С. Голубков и Д. А. Додин провели среднемасштабную съемку всей юго-западной части плато Хараелах, в том числе и района Талнаха, составив для этой территории кондиционную геологическую карту. Норильский глубинный разлом, контролирующий медно-никелевые месторождения Норильск I и другие в пределах Норильского плато, прослежен ими в районе Талнаха, где в зырянской морене обнаружено присутствие рудных валунов норильского типа. Анализ материала этих исследователей позволил установить местное происхождение таких валунов за счет выпадения коренного месторождения, что дало основание высоко оценить перспективы района Талнаха и рекомендовать здесь постановку поисковых работ.

Одновременно с этими работами геологи Норильской экспедиции Красноярского геологического управления В. Г. Бертош, В. С. Старосельцев и другие в том же 1959 г. провели детальные геологические поиски участка Талнаха, указав на развитую здесь интенсивную блоковую тектонику и наличие валунов дифференцированных габбро-долеритов с богатым вкрапленным медно-никелевым оруденением. Однако три скважины, пробуренные в районе, выявили только мелкую сульфидную вкрапленность в интрузии габбро-диабаз по р. Хараелах. В 1960 г. В. С. Старосельцев продолжил поисковые работы валунным методом, установив широкий веер распространения валунов, разнесенных зырянским ледником, двигавшимся в северо-западном направлении. Территория предполагаемого места источника валунов была в том же году детально обследована геологами Норильской экспедиции В. С. Нестеровским и Ю. Д. Кузнецовым, которые и обнаружили здесь под наносами небольшой выход дифференцированной интрузии с сульфидной вкрапленностью. В августе на выходах обнаруженной интрузии была забурена скважина, которая под мощным четвертичным покровом вскрыла интрузию с вкрапленными и сплошными сульфидными рудами промышленного типа.

Широко развернувшиеся в последние годы буровые работы выявили здесь под четвертичными отложениями и туфолавым покровом наличие крупной рудоносной дифференцированной интрузии, названной «Талнахской», с богатым вкрапленным и сплошным сульфидным оруденением. В ближайшее время Талнахское месторождение станет основной минерально-сырьевой базой Норильского комбината, наряду с уже эксплуатирующимся месторождением Норильск I. Теперь комбинат обеспечен рудным минеральным